



CURICULUM DOCUMENT 2023-2028
STUDY PROGRAM : MASTER OF BIOLOGY
DEPARTMENT : BIOLOGY

Master of Biology Study Program
Department of Biology
Faculty of Science and Data Analytics
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2022



Document of Higher Education Curriculum Preparation Master of Biology Study Program

Surabaya, October 22nd 2022

Team Leader : Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si, M.Si
NIP/NIDN : 19700621 199802 2 001/ 21067007
Study Program : Master of Biology
Faculty : Science and Data Analytics

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, 2022



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sikolilo, Surabaya, 60111 Telpon (031) 5994251 URL www.its.ac.id	Number: 2.3.1.2
	CURRICULUM DOCUMENT	Revision: - Page : ...

Process	Penanggung Jawab			Date
	Name	Position	Sign	
Formulator	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si, M.Si	Head of Master of Biology Study Program		June 1 st 2022
Examiner	Dr. Dewi Hidayati, S.Si, M.Si	Head of Department of Biology		November 2022
Approval	Dr. Dewi Hidayati, S.Si, M.Si	Head of Department of Biology		November 2022
Determiner	Dr. Dewi Hidayati, S.Si, M.Si	Head of Department of Biology		November 2022
Controler	Dr. Dewi Hidayati, S.Si, M.Si	Head of Department of Biology		November 2022



TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS	III
FOREWORD	
STUDY PROGRAM IDENTITY	I
1 CURRICULUM DEVELOPMENT FOUNDATION	1
1.1 UNIVERSITY VALUE	1
1.2 PHILOSOPHICAL BASIS	1
1.3 HISTORICAL BASIS	1
1.4 SOCIOLOGICAL BASIS	2
1.5 PSYCHOLOGICAL BASIS	2
1.6 LEGAL BASIS	2
2 VISION, MISSION, AND EDUCATIONAL OBJECTIVES.....	6
2.1 VISION, MISSION, AND OBJECTIVES OF THE FACULTY	6
2.2 VISION, MISSION AND OBJECTIVES OF THE DEPARTMENT.....	7
2.3 VISION, MISSION, AND OBJECTIVES OF THE STUDY PROGRAM.....	7
3 CURRICULUM EVALUATION AND TRACER STUDY	10
3.1 CURRICULUM EVALUATION	10
3.2 TRACER STUDY	18
4 PROFILES OF GRADUATES, EDUCATIONAL OBJECTIVES OF STUDY PROGRAMS AND FORMULATION OF GRADUATE LEARNING OUTCOMES (PLO).....	23
4.1 PROFILE OF GRADUATES AND STUDY PROGRAM EDUCATIONAL OBJECTIVES	23
4.2 FORMULATION OF PLO	24
4.3 MATRIX OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PLO & GRADUATE PROFILES..	29
4.4 MATRIX OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE STUDY PROGRAM'S PLO AND THE STUDY PROGRAM'S EDUCATIONAL OBJECTIVES	30
4.5 MATRIX OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GRADUATE PROFILES & STUDY PROGRAM SUBJECTS	32



FOREWORD

Praise be to God Almighty for His grace and guidance, so that the Curriculum Document for the Master Program in the Department of Biology, Faculty of Science and Data Analytics (FSAD), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) can be completed. ITS since 2017 has the status of PTNBH. The demands for graduates who are qualified, competitive, and responsible for the nation and state in this global era encourage Universities to periodically evaluate and change curriculum as a form of adaptation to the development of Science, Technology and Arts (IPTEKS) (scientific vision), societal needs. (societal needs), as well as the needs of graduate users (stakeholder needs).

The 2023 ITS Curriculum Evaluation and Development Guidebook is a reference for study programs to develop their curriculum based on ITS characteristics. This guidance document is used to evaluate and develop the study program curriculum at ITS including compiling courses in curriculum structure, syllabus, lesson plans and class schedules, as well as designing student activities to fulfill student's life skills.

In practice, in the Biology Master Program FSAD-ITS an Evaluation and Development of Curriculum is carried out with reference to the ITS 2023 Curriculum Evaluation and Development Guidebook while still prioritizing the scientific specificities of Biology. The process of evaluating and changing the curriculum in the Biology Master Program FSAD-ITS can run smoothly according to the expected result.

We thank all parties for their participation, suggestions and criticisms in preparing the Evaluation and Development of the Curriculum in the 2023 FSAD-ITS Biology Master Program, especially the Drafting Team, teaching staff and educational staff in the Biology Department, Deputy Chancellor for Academic & Student Affairs, Besides that, the Director of ITS Postgraduate and Academic Development also has unlimited appreciation for all government and private stakeholders who always provide support and assistance in managing our study programs, including using our alumni.

Surabaya, September 2022
Head of Department of Biology, FSAD ITS



STUDY PROGRAM IDENTITY

No	College Name	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Faculty	Faculty of Science and Data Analytics (FSAD)
2	Department	Biology
3	Study Program	Magister of Biology
4	Accreditation Status	B (2549/SK/BAN-PT/Akred/M/VIII/2017)
5	Number of Student	44
6	Number of Lecturer	14
7	Study program Address	Department of Biology, Building H, ITS Campus, St. Arif Rahman Hakim, Keputih, Sukolilo, Surabaya, East Java, Indonesia 60111
8	Phone	(031) 5963857
9	Department website	https://www.its.ac.id/Biology

Landasan Pengembangan Kurikulum — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1





1 Curriculum Development Foundation

1.1 University Value

ITS has noble values which characterize the expected graduates:

1. **Ethics and Integrity:** in the life of society, state, and in carrying out their profession, always uphold honesty, committed according to the ITS Strategic Plan which adheres to the norms and regulations that apply in society, state, and religion.
2. **Creativity and innovation:** always looking for new ideas to generate deep innovation carry out their duties/roles better.
3. **Excellence:** try your best to achieve perfect results.
4. **Strong leadership:** exhibit visionary, creative, innovative, hard-working behavior, dare to make changes for the better, and be responsible.
5. **Synergy:** working together to be able to take advantage of the potential that is owned by maximum.
6. **Communication and Teamwork:** able to communicate well, able to work together in completing work and utilizing their potential.
7. **Social Togetherness and Social Responsibility:** maintain harmony and care towards the surrounding community.

1.2 Philosophical Basis

Philosophy or outlook on life in the world of education provides direction for students in learning. If you have a clear direction of learning, then students can exploit their abilities so they can achieve the best results. This philosophical foundation will become the basic foundation of graduate learning outcomes targeted by the study program, covering several main aspects such as attitudes, knowledge, general skills, and specific skills. Armed with a philosophical foundation for each of these aspects, it is hoped that it can shape and strengthen the character of graduates of the Master in Biology study program so that they can improve their quality of life both individually and in the community.

The profile of graduates of the Biology Master Study Program is to produce graduates who have the spirit of Pancasila, excel, innovate and take responsibility, are able to work together in groups to apply theory, methods and technology in biology to manage biodiversity and natural resources, have entrepreneurial skills, and able to compete at the international level.

1.3 Historical basis

Since its establishment in 2015 until the last curriculum (2018-2023), the Biology Master program has adopted many curriculum models according to directions from the Directorate of Higher Education. And, curriculum changes are closely related to current conditions, so that in the upcoming 2023-2028 curriculum the Master in Biology study program refers to the concept of Freedom to Learn on an Independent Campus which prioritizes the widest possible opportunities for students to gain experience off-campus, without leaving the 'core' of science in accordance their respective fields. Armed with the direction of the institution to adopt courses that are dynamic in keeping with the times, students can develop research that adapts to the times by not abandoning the norms of life that have been built and arranged in the study program based on aspects of attitude, knowledge, general skills and special skills. So that with this wider opportunity, students are expected to be able to develop themselves better, play an active role, and become an important part in the history of the development of science and technology in the industrial era 4.0 or even 5.0.



Several skills are demanded in the 21st century and there are 3 main aspects:

1. Cognitive skills: Cognitive processing and strategies (Critical thinking, Problem solving, Analysis, Logical Reasoning, Interpretation, Decision Making, Executive Functions). Knowledge (literacy and communication skills, active listening skills, knowledge of disciplines, ability to use evidence and judge based on information, digital literacy), Creativity (Creativity, Innovation)
2. Interpersonal skills: Collaborative group skills (Communication, Collaborative teamwork, Cooperation, Coordination, Empathy, Perspective taking, Trust, Service Orientation, Conflict Resolution, Negotiation; Leadership (Leadership, Responsibility, Asset Communication, Self Presentation, Social Influence) .
3. Intrapersonal skills: Intellectual openness (Flexibility, Adaptability, Appreciation of art and culture, Personal and social responsibility, Intercultural competence, Appreciation of diversity, Capacity for lifelong learning, Intellectual interest and curiosity). Work ethics, Responsibility (Initiative, self-direction, Responsibility, Perseverance, Productivity, Persistence, Self-regulation, Meta-cognitive skills, anticipating the future, reflective skills, Professionalism, Ethics, Integrity, Citizenship, Work orientation). Self efficacy (self- monitoring and self-assessment, physical and mental health)

1.4 Sociological Basis

Along with the development of the curriculum which is no longer focused within the scope of tertiary institutions, educational tools, one of which is the learning environment, can be carried out anywhere, including direct social interaction. This curriculum provides basic provisions before going into society with several courses related to relevant industries or institutions. The learning process will provide information to students regarding their role in society, so that when they graduate, they can position themselves. Evaluation of the curriculum must pay attention to changes in the paradigm of employment due to advances in science and technology, highly dynamic industrial growth, the need for national development that is based on scientific and technological, social and humanitarian capabilities, as well as the vision and mission of a university.

1.5 Psychological Basis

A high sense of curiosity in students is the main foundation for psychological foundations so that they can play a role in their community. Cultivating curiosity needs to be emphasized from the start as a student, so that curiosity can become a 'habit' to be part of life-long learning or lifelong learning. Lifelong learning is a very good provision if it is balanced by a curriculum that can adopt it, including a curriculum based on MBKM. The current actual conditions will always be the main attraction for students to want to study and learn, so that the learning process carried out in the classroom has now shifted towards real conditions in the field. Opportunities to learn from industries or institutions desired by students are facilitated through the MBKM curriculum with a credit conversion mechanism, so that psychologically students can move more freely by seeking the widest possible range of knowledge that is directly related to the Biology Master program or which intersect to strengthen each other's scientific base.

1.6 Legal Basis

1. UU RI number 20 year 2003, concerning the National Education System
2. UU RI number 14 year 2005 concerning Teachers and Lecturers (State Gazette of the Republic of Indonesia year 2005 Number 157, Supplement to the State Gazette of the Republic of Indonesia Number 4586).



3. UU RI number 12 year 2012 concerning Higher Education (State Gazette of the Republic of Indonesia of 2012 Number 158, Supplement to the State Gazette of the Republic of Indonesia Number 5336).
4. Presidential Regulation Number 8 year 2012, concerning the Indonesian National Qualifications Framework (KKNI)
5. Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 32 year 2013, concerning Amendments to Government Regulation Number 19 year 2005, concerning National Education Standards
6. Government Regulation number 4 year 2014, concerning Implementation of Higher Education and Management of Higher Education.
7. Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 73 year 2013, concerning Implementation of the Indonesian National Qualifications Framework (KKNI) in the Field of Higher Education
8. Decree of the Minister of National Education No. 232 year 2000, concerning Guidelines for Developing Higher Education Curriculum and Assessment of Student Learning Outcomes
9. Decree of the Minister of National Education of the Republic of Indonesia Number 045/U/2002, concerning the Core Curriculum of Higher Education Minister of National Education
10. Regulation of the Minister of Administrative Reform and Bureaucratic Reform Number 17 year 2012 concerning Functional Positions of Lecturers and Their Credit Scores.
11. Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 73 year 2013, Concerning the Application of IQF in Higher Education.
12. Decree of the Minister of National Education of the Republic of Indonesia Number 49 year 2014, concerning Learning Outcomes of Study Program Graduates
13. Regulation of the Minister of Research, Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia Number 62 year 2016 concerning the Higher Education Quality Assurance System.
14. Regulation of the Minister of Research, Technology and Higher Education Number 59 year 2018, concerning Diplomas, Competency Certificates, Professional Certificates, Degrees and Procedures for Writing Degrees in Higher Education.
15. Decree of the Minister of Research, Technology and Higher Education No. 123 year 2019 concerning Internships and Recognition of Industrial Internship Semester Credit Units for Applied Undergraduate and Undergraduate Programs.
16. Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 3 year 2020, concerning National Higher Education Standards
17. Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 7 year 2020, Concerning the Establishment, Changes, Dissolution of PTNs, and Establishments, Changes, Revocation of PTS Permits
18. Regulation of the Minister of Education and Culture No. 22 year 2020, regarding the Strategic Plan of the Ministry of Education and Culture.



19. Regulation of the National Accreditation Board for Higher Education Number 12 year 2021 concerning Accreditation Instruments for Study Programs in Academic and Vocational Education in the Scope of Engineering (IAPS-PAV Engineering)
20. Regulation of the Chancellor of Institut Teknologi Sepuluh Nopember Number 32 year 2019, Concerning Academic Regulations for Academic Education Programs of Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
21. Regulation of the Chancellor of the Sepuluh Nopember Institute of Technology Number 26 year 2020, concerning Academic Regulations for the Vocational Program of Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
22. Regulation of the Chancellor of Institut Teknologi Sepuluh Nopember Number 25 year 2020, Concerning Curriculum Evaluation Guidelines for Vocational Education Programs within the Sepuluh Nopember Institute of Technology.
23. Regulation of the Chancellor of Institut Teknologi Sepuluh Nopember Number 27 year 2020, Concerning Curriculum Evaluation Guidelines for Academic and Professional Education Programs within the Sepuluh Nopember Institute of Technology.
24. Regulation of the Chancellor of Institut Teknologi Sepuluh Nopember Number 22 year 2021, Concerning the Implementation of Free Learning Activities – Independent Campus of the Sepuluh Nopember Institute of Technology Regulation of the ITS Chancellor number 15 year 2018, concerning ITS Academic Regulations of 2018
25. Decree of the Chancellor of the Institut Teknologi Sepuluh Nopember No. 280/IT2/T/HK.00.01/2022 concerning Guidelines for Final Project Reporting

Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan —•

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 2



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



2 Vision, Mission, and Educational Objectives

2.1 Vision, Mission, and Objectives of the Faculty

A. Vision of the Faculty

Faculties that excel and have an international reputation in the development of science, mathematics and data analytics and their application to humanity, welfare and the environment.

B. Mission of the Faculty

The mission of the Faculty of Science and Data Analytics (FSAD) is to contribute to the development of science and technology in the fields of science, mathematics and data analytics and their applications for the welfare of society through education, research, community service and information and communication technology-based management.

1. Education Sector: Organizing higher education based on information and communication technology to produce graduates of international quality in the fields of science, mathematics and data analytics. Producing graduates who believe and fear God Almighty and have entrepreneurial knowledge.
2. Field of Research: Carrying out research that is innovative and creative and has an international reputation.
3. Field of Community Service: Utilizing resources owned by the faculty to play an active role in solving problems faced by society, industry, and government.
4. Management Sector: Management of inter-departmental resource capabilities in a professional manner in implementing the Tridharma of Higher Education based on information and communication technology. As well as developing networks and synergies with domestic and foreign universities, industry, society and government in implementing the Tridharma of Higher Education.

C. Objectives of the Faculty

1. To produce graduates who are pious to God Almighty, virtuous, broad-minded and confident, as Associate, Undergraduate and Postgraduate experts in science who are of high quality and independent in their fields, have high commitment and work ethic, and able to compete in the level of global competition.
2. Develop and disseminate science and its applications to support national development in improving people's living standards and to enrich the repertoire of science.
3. Increasing the role of FSAD ITS as a center for science and data analytics services for the education community, industry and the wider community in general according to their needs, in the form of research, training, consulting and other services in the field of science and data analytics.
4. Improving science-based management capabilities to create an academic atmosphere and scientific atmosphere that supports efforts to improve the quality of human resources, education and development of science and data analytics.
5. Developing the relevance of education, research and services in the fields of science and data analytics according to the needs of the community by expanding networks through the use of technology, information and communication.



2.2 Vision, Mission and Objectives of the Department

A. Vision of the Department

Become an institution that excels in biosciences and biotechnology in the environmental and marine fields.

B. Mission of the Department

Implementing higher education tridharma:

1. Organizing teaching and higher education to produce competent graduates.
2. Conduct and develop innovative research.
3. Form a network of educational and research activities for community service public.

C. Objectives of the Department

1. To produce MASTER OF BIOLOGICAL SCIENCE who have the spirit of Pancasila, are superior, innovative and responsible who are able to compete at the international level.
2. Producing scientific Biology works and community service in biosciences and biotechnology in the environmental and marine fields that are innovative and applicable for human welfare.
3. Having strong, synergistic and sustainable networking.

2.3 Vision, Mission, and Objectives of The Study Program

A. Vision of the Study Program

To become a master study program that excels in biosciences and biotechnology in the environmental and marine fields.

B. Mission of the Study Program

1. Organizing bioscience and biotechnology-based tertiary education in the field of marine and environment that is innovative and creative for the development of biology and its applications with an international reputation.
2. Apply the results of education and research through community service activities to increase the dignity and welfare of life.
3. Develop the ability of academic resources and synergy between study programs in managing higher education tridharma in a professional manner.



Table 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Code of Study Program Educational Goals	Description of Study Program Educational Objectives
1	TPP-1	Producing Master of Science based on biosciences and biotechnology in the marine and environmental fields that are innovative and applicable for the welfare of society and are able to compete globally.
2	TPP-2	Produce Master of Science with scientific work (research) and community service based on bioscience and biotechnology in the marine and environmental fields that are innovative and applicable for the welfare of society.
3	TPP-3	Producing academic resources that can create strong, synergistic and sustainable networks to support community welfare.

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

PERPUSTAKAAN



3 Curriculum Evaluation and Tracer Study

3.1 Curriculum Evaluation

Curriculum evaluation includes minor evaluation and major evaluation. Minor evaluations are carried out annually through curriculum meetings in the department. The major evaluation includes minor revisions to the technical learning content and course. Major evaluations are carried out once every 5 years through the technical stages of preparing the curriculum according to the procedures in ITS, with the following stages:

1. The curriculum team invites expert speakers from the general curriculum and special biology curriculum from UGM, UNAIR, ITS, to study them and apply them to evaluate the curriculum old to the new curriculum.
2. The curriculum team seeks curriculum references from various universities in Indonesia and abroad such as UI, UGM, UNAIR, UB, ITB, and so on.
3. The curriculum team sees and studies the curriculum based on KOBİ (Indonesian Biology Consortium) and applies it to evaluate the old curriculum to the new curriculum.
4. The curriculum team collects input from various stakeholders, namely from alumni and alumni users.
5. The curriculum team compiles learning outcomes based on input from stakeholders, KOBİ, KKNİ, and ITS.
6. Create a competency matrix and material depth with learning outcomes.
7. Arranging study materials, MK, course credit load, compiling the curriculum structure, compiling the MK code by year, department and semester.
8. Arranging curriculum percentages based on stakeholder input, KOBİ, IQF, ITS.
9. Presentation curriculum team at ITS Quality Assurance to submit evaluation the old curriculum and the new curriculum structure.
10. Curriculum equivalence.

A. Evaluation of Study Material

Based on the Academic Paper of the National Standard Curriculum for the Master (S2) Biology Consortium for Biology Indonesia (KOBİ) presented at the KOBİ National Coordination Meeting on 27 July 2022 in Yogyakarta that to achieve the learning targets in the Biology master program, the minimum study material includes the structure and organism function; molecular biology; biosystematics and ecology, as well as philosophy of science and methods of Biological analysis. The minimum content of study material in the biology master program is cells and molecules, organismal biology, ecology, evolution, and the biosphere. Furthermore, the evaluation of the 2018-2023 curriculum was carried out by changing the Study Materials. (Table 3.1).



Table 3.1. Changes in study material from the 2018-2022 Curriculum to 2023-2027

No	2018-2022 Curriculum Study Materials	2023-2027 Curriculum Study Materials
1	Biochemistry	Biokimia, Cell and Molecular Biology
2	Cellular Biology	Fisiologi & perkembangan
3	Physiology	Ecology & Ilmu lingkungan
4	Metabolism	Biology dan pengelolaan pesisir dan laut
5	Molecular Biology	Biotechnology
6	Interaction-Ecology	

B. Reformulation of Learning Outcomes:

Reformulation of Learning Outcomes is carried out by considering the IQF, SN-Dikti, and ITS Statutes. The PLO from the Attitude (S) element was reformulated to become PLO 1, and the PLO from the General Skills (KU) element was reformulated to become PLO 2 and PLO 3. Apart from that, it was also based on the CP formulation for the biology master program set by KOBIS on January 15-16 2016 at UNS (S-2, Level 8 IQF), KOBIS taskforce facilitated by the Director General of Belmawa through the Directorate of Quality Assurance on April 9-10 2016 and KOBIS National Coordination Meeting on July 27 2022 in Yogyakarta.

Reformulasi Learning Outcomes di PS S2 Biology FSAD ITS (Table 3.2).

	2018-2022			2023-2027		PLO
ATTITUDE	1	Fear of God Almighty and able to show religious attitude	ATTITUDE	1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.	PLO-1/S-1
	2	Upholding human values in carrying out duties based on religion, morals and ethics				
	3	Contributing to improving the quality of life in society, nation, state, and progress of civilization based on Pancasila				



	4	Act as citizens who are proud and love the country, have nationalism and a sense of responsibility to the state and nation				
	5	Respect the diversity of cultures, views, religions and beliefs, as well as the opinions or original findings of others				
	6	Working together and having social sensitivity and concern for society and the environment				
	7	Obey the law and discipline in the life of society and the state				
	8	Internalize academic values, norms, and ethics				
	9	Demonstrate a responsible attitude towards work in the field of expertise independently				
	10	Internalize the spirit of independence, struggle and entrepreneurship				
	11	Try the best to achieve perfect result				
	12	Work together to make the most of their potential				
MANAGERIAL ABILITY	1	Able to develop logical, critical, systematic, and creative thinking through scientific research, creation of designs or works of art in the field of science and technology that pays attention to and applies the values of the humanities in accordance with their areas of expertise, compiles scientific conceptions and results of studies based on rules, procedures, and scientific ethics in the form of a thesis or other equivalent form, and uploaded on the university's website, as well as papers that have been published in accredited scientific journals or accepted in international journals	GENERAL SKILL	1	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.	PLO-2/KU-1



	2	Able to carry out academic validation or studies according to their field of expertise in solving problems in relevant communities or industries through the development of their knowledge and expertise	2	Able to manage self-learning and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.	PLO-3/KU-2
	3	Able to compile ideas, thoughts, and scientific arguments responsibly and based on academic ethics, and communicate them through the media to the academic community and the wider community			
	4	Able to identify scientific fields that are the object of research and position them into a research map developed through an interdisciplinary or multidisciplinary approach			
	5	Able to make decisions in the context of solving science and technology development problems that pay attention to and apply humanities values based on analytical or experimental studies of information and data			
	6	Able to manage, develop and maintain networks with colleagues, peers within institutions and the wider research community			
	7	Able to increase the capacity of learning independently			
	8	Able to document, store, secure, and rediscover research data in order to ensure validity and prevent plagiarism			
	9	Able to develop themselves and compete at national and international levels			
	10	Able to implement the principles of sustainability in developing knowledge			



	11	Able to implement information and communication technology in the context of the implementation of his work			
SPECIAL SKILL	1	Able to deepen and expand biology science by producing models or methods or developing theories that are accurate, tested, innovative	SPECIAL SKILL	1	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret. PLO-4/KK-1
	2	Being able to solve problems related to Biological resources produces works that have the potential to be applied in solving these science and technology problems		2	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner. PLO-5/KK-2
	3	Develop Biological knowledge that can be applied to the scope of food, health, bioenergy, and the environment		3	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner. PLO-6/KK-3
KNOWLEDGE AUTHORIZATION	1	Mastering Biological theory, covering the level of cell and molecular studies, organismal biology, ecology, evolution, and the biosphere.	KNOWLEDGE AUTHORIZATION	1	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels. PLO-7/PP-1
	2	Able to determine the right research method		2	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology. PLO-8/PP-2
	3	Mastering the principles and concepts of measurement based on state of art technology for the analysis and synthesis of Biological resources		3	



C. Change of Course Name

Course changes are adjusted to developments in science and technology as well as future trends, SDGs, Industry 4.0 (welcoming the Industrial 5.0 era). Besides that, he is also able to solve science and technology problems related to the utilization of living resources or the living environment, through an interdisciplinary or multidisciplinary experimental and/or theoretical deduction approach, characterized by the production of works that have the potential to be applied in solving these science and technology problems.

Table 3.3. Change of Course Name

No	Old Name	Update Name
1	Reproductive Endocrinology	Animal reproduction Technology

D. Formation of New Course

The formation of courses is divided into 4 stages. First, selecting several appropriate Graduate Learning Outcomes (PLO) points as the basis for establishing courses. Second, referring to the PLO, we can see that the Learning Outcomes are assigned to the Course (SLO) and then passed on to the course study material (MK). Third, after sorting the study material, it is then translated into learning material in the course (MK). The establishment of the new courses is as follows:

Table 3.3. New Course

No	Course Code	New Course	CREDIT COURSE
1	SB 235109	Microbiomes	2
2	SB 235209	Agro-ecology	2
3	SB235408	<i>Green Business</i>	3
4	SB 235308	Ecology Restoration	2
5	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment	2
6	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration	2
7	SB 235208	Mariculture	2
8	SB 235307	Remote Sensing and Coastal Mapping	2
9	SB235407	Coastal and Marine Pollution	2

a. The entry is an executive summary of the curriculum evaluation form

There are 2 types of curriculum evaluation namely:

1. Formative Evaluation

Formative evaluation is carried out on learning methods, additions / changes to sub-chapters / sub-topics / topics - material in the MK, following current developments in science and technology)

2. Summative Evaluation



Evaluasi *summative* yang menyebabkan dikembangkan kurikulum, dan berdampak pada implementasi kurikulum baru yakni dari Kurikulum 2018-2022 menjadi Kurikulum 2023-2027.

Table 3.4. Curriculum Evaluation and Development Form

No	Evaluated elements	Standard	Criteria	Results		Improvements to the New Curriculum	PIC
				Suitable	Not Suitable		
1	Vision, Mission, Study Program Objectives, and Graduate Profiles	The Study Program curriculum refers to ITS vision, mission and objectives; stakeholder input; graduate profile; IQF level; and applicable regulations (SN-Dikti)	- The Study Program curriculum contains curriculum goals and objectives that explicitly refer to the vision, mission, goals, and objectives of the Study Program that support the vision and mission of ITS - The Study Program curriculum refers to the KKNI and SN-Dikti and refers to international standards in accordance with the Study Program PLO - The Study Program curriculum is prepared by involving internal and external stakeholders, reviewed by experts in science, industry, associations, and in accordance with science and technology developments and user needs	Sesuai			Study Program/ Department
2	Study Program PLO according to the level of IQF, SNdikti, ITS Standards, Graduate Profiles, as well as the intended international standards	- PLO Study Program according to the IQF level - PLO Study Program in the aspects of attitude, general skills, special skills, and	- Alignment of PLO with KKNI and SN-Dikti levels - PLO formulation takes into account international accreditation criteria (example: IABEE) - etc.				



		knowledge - PLO Study Program supports the formation of graduate profiles - PLO Study Program meets the intended international standards				
3	Subjects (learning materials and number of credits)	SN-Dikti, ITS Standards	- MK ensures the achievement of PLO (which can be seen in the PLO MK map/matrix) - Depth and breadth of learning materials for several MKs according to the IQF level - Study materials in MK are in accordance with the scientific field of Study Program - Percentage of adequacy of study materials in the category of basic knowledge (basic science), intermediate knowledge (intermediate science), and special knowledge (specific science), as well as general knowledge (general studies) - Appropriateness of the number of MK credits	Suitable		- Calculation of the number of MK credits refers to PLO/SLO, learning methods and breadth-depth of learning materials - Updating and enriching learning materials by incorporating research results and lecturer experience in their fields - etc.
4	Course structure	SN-Dikti, ITS Standards	- course structure is able to show course prerequisites and positions in each semester - MK Basic science in semesters 1, 2, 3 - Intermediate MK in semesters 3,4,5 MK Engineering Design (Specific Science) in 6, 7, 8		Not suitable	- Course structure capable of implementing the MB - KM program. - Course structure capable of implementing the MB - KM program
5	Learning methods	SN-Dikti, ITS Standards	- Collaborative and participatory classes - Team	Suitable		- Providing innovation to achieve



			Based Project and Case Method - Other SCL			collaborative and participatory learning in the classroom	
6	Human Resources	SN-Dikti, ITS Standards	The list of courses along with the names of their supervisors is accompanied by an explanation of the scientific fields, educational levels and levels of expertise	Suitable		- Revise the list of courses by adding explanations of scientific fields, levels of education, and levels of expertise	
7	Facilities and Infrastructure Related to the Learning Process	SN-Dikti, ITS Standards	- Software - studio - ruang kelas dan perlengkapannya - Laboratorium	Suitable		- Complement study program areas with appropriate facilities and infrastructure	
8	Learning Methods	SN-Dikti, ITS Standards	- Collaborative and participatory classes - Team Based Project and Case Method - Other SCL SN-Dikti	Suitable		- Refine the subject matter in fulfilling SLO	Study Program/- RMK Coordinator / MK Coordinator - RMK Coordinator / Study Program
9	Assessment/Evaluation of Learning	SN-Dikti, ITS Standards	- Guidelines for lecturers - in measuring achievement - course achievement	Suitable		- Align the assessment standards of each lecturer in achieving course achievements	Study Program Lecturer / - RMK Coordinator / MK Coordinator
10	Rencana Pembelajaran	Permendikbud Number 3 of 2020 concerning SN Dikti (Article 12), ITS Standards	- Semester Learning Plan (SLP) - determined and developed by the Lecturer independently or jointly - in a group of expertise in a field of science and/or technology in the Study Program.	Suitable		- Ensuring the semester learning plan is in accordance with what has been done in the semester	Study Program/- RMK Coordinator / MK Coordinator - RMK Coordinator / Study Program

3.2 Tracer Study

The implementation of a tracer study includes organizational aspects, methodology, instruments, assessment, evaluation and utilization of study results. Tracer studies are carried out every year using a questionnaire instrument which is provided via e-mail or submitted directly to users and collaboration partners. PS S2 Biology also collaborates with the alumni association organization UPPS Department of Biology FSAD ITS (Himabits) in carrying out tracer studies. The results of the tracer study were assessed and evaluated by the Vice Chancellor for ITS student affairs. The results of the tracer study



are utilized by the Masters Degree Program in Biology as graduate profile data in interpreting the competitiveness of graduates.

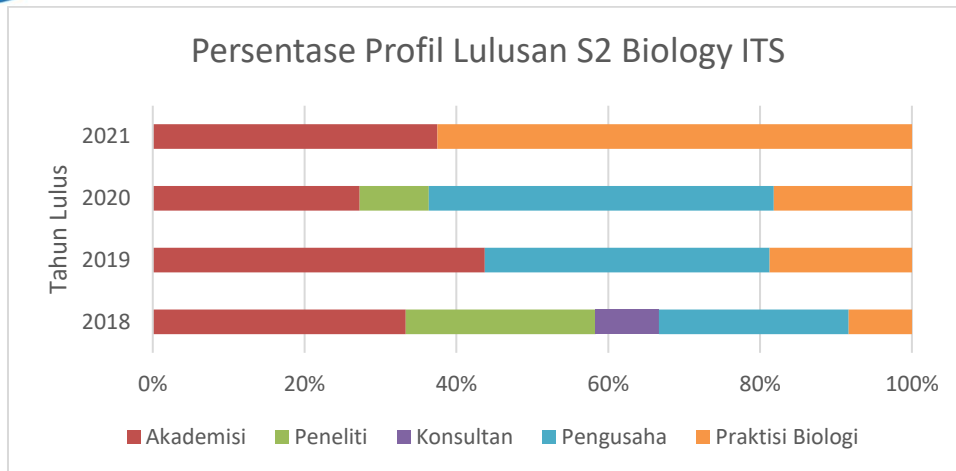


Figure 3.1 Results of the tracer analysis of the study of ITS Masters in Biology graduates

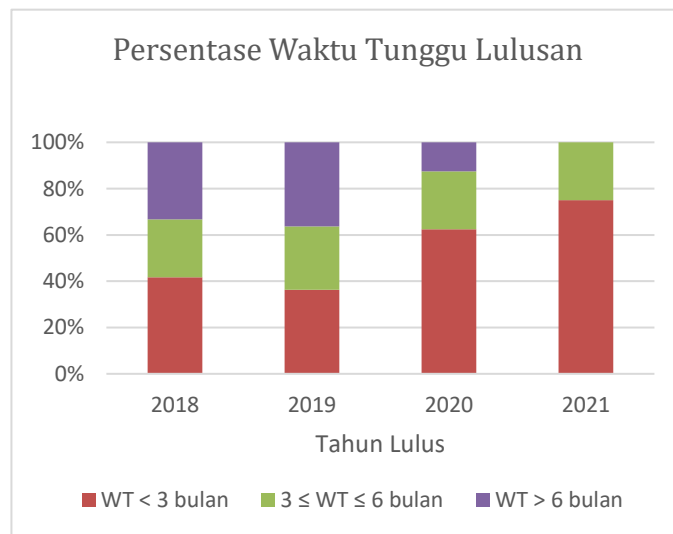


Figure 3.2 Graduates can get a job in the category of less than 3 months, which has increased from year to year

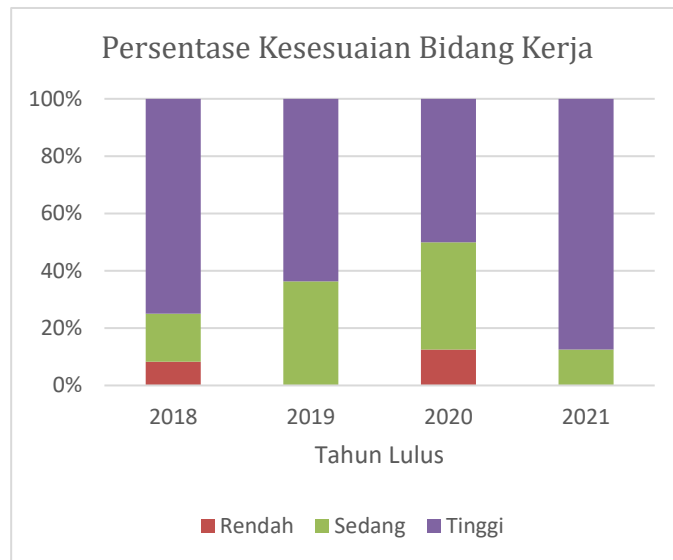


Figure 3.3 Graduates with the appropriate field of work experienced additions from year to year

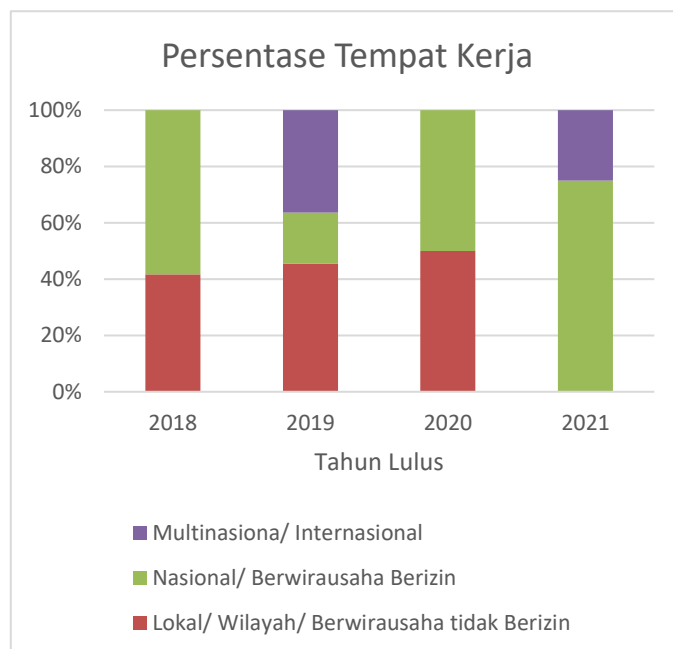


Figure 3.4 The workplace of graduates has changed from year to year and in 2021 graduates have get a job at the national and multinational level

Based on the alumni tracer in 2021, the results show that graduates can get jobs in the category of less than 3 months, an increase of 12.5%. Graduates with the appropriate field of work experience additions from year to year. Graduates have found work at the national and multinational levels by 25%.

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 4





4 Profiles of Graduates, Educational Objectives of Study Programs and Formulation of Graduate Learning Outcomes (PLO)

In Article 29 of Law Number 12 of 2012 concerning Higher Education it is stated that the main reference in determining the competency of graduates of Academic Education, Vocational Education and Professional Education is the Indonesian National Qualifications Framework (KKNI). The IQF has been regulated through Presidential Regulation Number 8 of 2012. The development of the study program curriculum at ITS also refers to the National Higher Education Standards (SN-Dikti) for each study program which includes the development of intellectual intelligence, noble character, and skills. At present, the applicable SN-Dikti is Permendikbud Number 3 of 2020 which replaces Permenristekdikti Number 44 of 2015 which is also the basis for the Independent Campus Learning Program (MB - KM). The ITS Statutes listed in Government Regulation Number 54 of 2015 are also the basis for developing study program curriculum at ITS.

Determination of the graduate profile of the Master of Biology study program FSAD ITS refers to the needs analysis, design, development, implementation, evaluation, and follow-up improvements carried out by the study program.

4.1 Profile of Graduates and Study Program Educational Objectives

Table 4.1 Profile of Graduates and the description

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1	Have qualified Biological knowledge and be able to channel and teach the knowledge they have to students or students. Profile: Academics and teaching staff
2	PL-2	Able to carry out, develop and design research in accordance with expertise and specialization related to the ITS Master of Biology, which includes biosciences and biotechnology in the environmental and marine fields. Profile: Researcher
3	PL-3	Competent and provide consideration and advice in accordance with the expertise and specialization related to the ITS Master of Biology, which includes biosciences and biotechnology in the environmental and marine fields. Profile: Consultant
4	PL-4	Able to develop business with products related to the specialization of Master of Biology. Profile: Entrepreneur
5	PL-5	Able to work on the job description correctly in accordance with the specialization of the Master of Biology. Profile: Staff



4.2 Formulation of PLO

Table 4.2.2 Learning Achievements of Graduates of the 2023-2028 ITS Curriculum Study Program

Unsur PLO	PLO	Deskripsi Learning Outcomes Lulusan (PLO)
ATTITUDE	1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.
GENERAL SKILL	2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.
GENERAL SKILL	3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.
SPECIAL SKILL	4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.
SPECIAL SKILL	5	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.
SPECIAL SKILL	6	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.
KNOWLEDGE AUTHORIZATION	7	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.



KNOWLEDGE AUTHORIZATIO N	8	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.
--------------------------------	---	---



Unsur PLO	PLO	Sarjana	Sarjana Terapan	Magister	Magister Terapan	Doktor	Profesi	Spesialis	SubSpesialis
ATTITUDE	1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.							
GENERAL SKILL	2	Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field (prodi expertise) *, and be able to make appropriate decisions from the results of their own work and group work in the form of a final project report or other forms of learning activities whose outcomes are equivalent to the final project through logical, critical, systematic and innovative thinking.	Able to review cases of the application of science and technology in the field (prodi expertise)* according to work competency standards, and able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose output is equivalent to the final project through logical, critical, innovative, quality and measurable	Able to develop and solve science and technology problems in the field (scientific study program)* through research with an inter- or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable	Able to develop and solve problems in the application of technology in the field (scientific study program)* through research with an inter- or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted in reputable international seminars.	Able to develop new theories/conceptions/ideas and solve science and/or technology problems in the field (scientific study program)* through research with inter, multi and transdisciplinary approaches to produce creative, original and tested works in the form of dissertations and published papers in reputable international journals.	Able to plan and manage resources as well as evaluate and solve problems through a monodisciplinary approach by utilizing knowledge and full responsibility for all aspects.	Able to work in the main field of expertise/profession by making decisions, conducting critical evaluations, increasing professional expertise, improving the quality of human resources at the national, regional and international levels.	Able to develop knowledge to solve problems and manage, lead, and develop research through inter, multi, and transdisciplinary approaches so as to produce creative, original, and tested work that benefits humanity and is able to gain national and international recognition.



Unsur PLO	PLO	Sarjana	Sarjana Terapan	Magister	Magister Terapan	Doktor	Profesi	Spesialis	SubSpesialis
			thinking by considering health, safety, security and the environment.	international seminars					
	3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability and understanding technology-based entrepreneurship.		Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.					

Catatan:

- * Study program expertise/study program knowledge can be filled in fields according to the study program expertise/study program expertise
- If the description of the results of the PLO reformulation (KKNI, SN-Dikti, and ITS Statutes) does not meet the criteria expected by the study program, then the study program can add PLO (Aspects of Special Knowledge and Skills) that reflect the uniqueness of the study program to become PLO 4, PLO 5 , etc.



Table 3. Learning Outcomes Lulusan Program Studi

Code	Program Learning Outcome (PLO) Description
PLO-1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.
PLO-2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.
PLO-3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.
PLO-4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.
PLO-5	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.
PLO-6	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.
PLO-7	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.
PLO-8	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.



4.3 Matrix of the relationship between PLO and Graduate Profiles

Table 4.3 Profile & PLO relationship matrix Prodi

Code	PLO	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5
PLO-1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-5	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.	✓	✓	✓	✓	✓



PLO-6	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-7	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.	✓	✓	✓	✓	✓
PLO-8	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.	✓	✓	✓	✓	✓

4.4 Matrix of the relationship between the Study Program's PLO and the Study Program's Educational Objectives

Table 4.1. Matrix of the relationship between the Study Program's PLO and the Study Program's Educational Objectives

Code	PLO	TPP-1	TPP-2	TPP-3
PLO-1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.	✓	✓	✓
PLO-2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.	✓	✓	✓



PLO-3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.	✓	✓	✓
PLO-4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.	✓	✓	✓
PLO-5	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.	✓	✓	✓
PLO-6	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.	✓	✓	✓
PLO-7	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.	✓	✓	✓
PLO-8	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.	✓	✓	✓



4.5 Matrix of the relationship between Study Program Graduate Profiles and Study Program Subjects

Table 4.5. Matrix of the relationship between Study Program Graduate Profiles and Subjects

No	Course	Profil Lulusan				
		PL-1 (Akademisi)	PL-2 (Peneliti)	PL-3 (Konsultan)	PL-4 (Entrepreneur)	PL-5 (Staff)
1	Philosophy of Science and Research Methods	✓	✓	✓	✓	✓
2	Tropical Biodiversity	✓	✓	✓	✓	✓
3	Biochemical & Biotechnology	✓	✓	✓	✓	✓
4	Cellular and Molecular Biology	✓	✓	✓	✓	✓
5	Physiology & Development	✓	✓	✓	✓	✓
6	Cell and Tissue Engineering	✓	✓	✓	✓	✓
7	Genetics Engineering	✓	✓	✓	✓	✓
8	Ecotoxicology	✓	✓	✓	✓	✓
9	Environmental Conservation Management	✓	✓	✓	✓	✓
10	Coastal and Marine Resources Management	✓	✓	✓	✓	✓
11	Coastal and Marine Ecology	✓	✓	✓	✓	✓
12	Enzymatic Technology	✓	✓	✓	✓	✓
13	Metabolomic	✓	✓	✓	✓	✓
14	Plant Metabolic Engineering	✓	✓	✓	✓	✓



15	Animal Secondary Metabolites	✓	✓	✓	✓	✓
16	Phytochemistry	✓	✓	✓	✓	✓
17	Animal Toxicological Biomarkers	✓	✓	✓	✓	✓
18	Reproductive Endocrinology	✓	✓	✓	✓	✓
19	Cancer Biology	✓	✓	✓	✓	✓
20	Biosystematics	✓	✓	✓	✓	✓
21	Coastal and Marine Ecosystem Restoration	✓	✓	✓	✓	✓
22	Microbiomes	✓	✓	✓	✓	✓
23	Biodiversity & Environment Impact	✓	✓	✓	✓	✓
24	Mariculture	✓	✓	✓	✓	✓
25	Agro-ecology	✓	✓	✓	✓	✓
26	Remote Sensing and Coastal Mapping	✓	✓	✓	✓	✓
27	Ecology Restoration	✓	✓	✓	✓	✓
28	Marine and Coastal Pollution	✓	✓	✓	✓	✓
29	<i>Green Business</i>	✓	✓	✓	✓	✓

Penentuan --- . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5





5 Determination of Study Material

To achieve the learning targets in the Biology master's program, minimal study material includes the structure and function of organisms; molecular biology; biosystematics and ecology, as well as philosophy of science and methods of Biological analysis. If the input (new students) have not met the achievement target regarding the study of six branches/tubs at the undergraduate level of biology as set forth in the Academic Paper for the Bachelor of Biology Program, or have an undergraduate background not S1 in Biology, new students must take part in matriculation until they achieve these minimum competencies. The minimum content of study material in the biology master program is cells and molecules, organismal biology, ecology, evolution, and the biosphere. The curriculum in the master program must include content from other scientific disciplines to support student competence so that they have the ability to take interdisciplinary and multidisciplinary approaches in solving Biological problems. Each study program can have a concentration or provide additional application content that is unique to each according to the missions, available resources and the specifics of the study program concerned. Minimum study material, development and application of basic biology in research can be accessed in the learning process. The learning method is at least as shown in Table 3.

5.1 Body of Knowledge (BoK)

Bahan Kajian

1. Biochemistry, Cellular and Molecular Biology
2. Physiology and Development
3. Ecology and Environmental Science
4. Biology and Marine & Coastal Management
5. Biotechnology
6. Metode Penelitian
7. Biosystematics

Table 5.1 Bahan kajian berdasarkan PLO Prodi

PLO	Deskripsi PLO Prodi	Bahan Kajian
PLO-1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.	
PLO-2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.	<ul style="list-style-type: none">• Ecology & Environmental Science• Scientific method



PLO-3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecology & Environmental Science • Research methodology
PLO-4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemistry, cell and molecular Biology • Research methodology • Biotechnology
PLO-5	Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecology and Environmental Science • Biology and marine coastal management • Biotechnology
PLO-6	Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecology and Environmental Science • Biology and marine coastal management • Biotechnology
PLO-7	Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.	<ul style="list-style-type: none"> • Biosystematics
PLO-8	Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.	Research methodology

5.2 Description of Study Materian

Table 5.1. Study Materials (SM)

Table 5.2 Study Materials (SM)

No/Code	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
SM-1	Biochemistry, cell and molecular biology	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemistry and biotechnology • Cell and molecular biology • Metabolomic • Animal Secondary Metabolites • Cancer Biology • Phytochemistry
SM-2	Physiology and Development	<ul style="list-style-type: none"> • Physiology and development • Reproductive endocrinology



		<ul style="list-style-type: none">● Biomarker and animal toxicology
SM-3	Ecology and Environmental Science	<ul style="list-style-type: none">● Tropical biodiversity● Environment conservational management● Ecotoxicology
SM-4	Biology & Marine and Coastal Management	<ul style="list-style-type: none">● Tropical biodiversity● Marine and coastal resource management● Marine and coastal ecology
SM-5	Biotechnology	<ul style="list-style-type: none">● Biochemistry and biotechnology● Cell and tissue engineering● Genetics engineering● Plant metabolites engineering● Enzyme technology
SM-6	Research methodology	<ul style="list-style-type: none">● Philosophy of science and research methods● Seminar● Thesis
SM-7	Biosystematics	Biosystematics

Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS ——— •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 6

teknik
INDUSTRI

ITS
TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM SAJANGKUN
PROGRAM MAGISTER (S2)
PROGRAM DOKTOR (S3)



6 Formation of Courses and Determination of Course Credit

Table 6.1 PLO suitability matrix with Study Material

PLO	Description of Program Study PLO	Study Material
PLO-1	Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned about social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement prioritizing the interests of the nation and the wider community, through Creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potential to achieve maximum results.	
PLO-2	Able to develop and solve science and technology problems in the field of biosciences and biotechnology through research with inter- or multidisciplinary approaches to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.	Ecology and Environmental Science (Tropical Biodiversity, Environmental Conservation Management, Ecotoxicology)
PLO-3	Able to manage self-learning, and develop oneself as a personal lifelong learner to compete at the national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principles of sustainability.	Research Methods (Philosophy of science and research methods)
PLO-4	Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.	Biochemistry, cell and molecular biology (Biochemistry and biotechnology, Cell and molecular biology, Metabolomics, Animal secondary metabolites, Cancer biology, Phytochemistry)



<p>PLO-5</p>	<p>Able to implement comprehensively Biological concepts starting from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</p>	<p>5.1 Ecology & Environmental Science (Tropical Biodiversity, Environmental Conservation Management, Ecotoxicology)</p> <p>5.2 Coastal and marine biology and management (Tropical biodiversity, Management of coastal and marine resources, Coastal and marine ecology)</p> <p>5.3 Biotechnology (Biochemistry and biotechnology, Cell and tissue engineering, Genetic engineering, Plant metabolic engineering, Enzymatic technology)</p>
<p>PLO-6</p>	<p>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, biosciences and biotechnology.</p>	<p>6.1 Ecology & Environmental Science (Tropical Biodiversity, Environmental Conservation Management, Ecotoxicology)</p> <p>6.2 Coastal and marine biology and management (Tropical biodiversity, Management of coastal and marine resources, Coastal and marine ecology)</p> <p>6.3 Biotechnology (Biochemistry and biotechnology, Cell and tissue engineering, Genetic engineering, Plant metabolic engineering, Enzymatic technology)</p>
<p>PLO-7</p>	<p>Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.</p>	<p>7.1 Biosystematics (Biosystematics)</p>
<p>PLO-8</p>	<p>Able to compile and document ideas, thoughts, and scientific arguments and communicate them to the public in a responsible manner.</p>	<p>8.1 Research methods (Philosophy of science and research methods, Seminars, Thesis)</p>



Study Material (SM)	Elements in SM	SM Formtion	Course Name
Biochemistry, cell and molecular biology	Biochemistry, cells and molecules	Biological theory, covering the level of cell and molecular studies	Biochemistry and biotechnology, Cell and tissue engineering, Genetic engineering, Plant metabolic engineering, Phytochemistry, Animal Secondary Metabolites
Physiology and development	Organismal biology	Biological theory, covering the level of cell and molecular studies, organismal biology	Physiology & development, Animal Reproductive Technology
Ecology and Environmental Science	Ecology, evolution	Ecology, evolution Measurement principles and concepts based on state of the art technology for the analysis and synthesis of living resources	Environmental Conservation Management, Toxicology, Animal Toxicological Biomarkers, Agroecology, Green Business, Restoration Ecology, Biodiversity and Environmental Impact Assessment,
Coastal and marine biology and management	Biological resources	Biological resources produce works that have the potential to be applied in solving science and technology problems	Management of Coastal and Marine Resources, Coastal and Marine Ecology, Restoration of Coastal and Marine Ecosystems, Marculture, Remote Sensing and Coastal Mapping, Coastal and Marine Pollution



Biotechnology	Applicable biology	Biological science that can be applied in the fields of food, health, bioenergy, and the environment	Enzymatic technology, Cell and tissue engineering, Cancer Biotechnology, Plant Metabolomics Engineering,
Research methodology	Research methods Model or method or theory development	Determine the appropriate research method. Deepening or expanding Biological science by producing models or methods or developing theories that are accurate, tested, innovative.	Philosophy of Science and Research Methods
Biosystematics	Evolution and the biosphere		Biosystematics, Metabolomics

Table 6.1 Calculation of credits for each course

No	Course	PLO charged to the course	PLO achievement indicators	Length of time to reach PLO (in hours/course)	Total (hours/course credit)	Conversion to course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Philosophy of Science and Research Methods	PLO-1	PLO-1.1 PLO-1.2 PLO-1.2	T.1.1 T.1.2 T.1.3	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-5	PLO-5.1 PLO-5.2 PLO-5.3	T.5.1 T.5.2 T.5.3	$\Sigma T3$	
2	Tropical Biodiversity	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2 PLO-7.2	T.7.1 T.7.2 T.7.3	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1 PLO-8.2 PLO-8.3	T.8.1 T.8.2 T.8.3	$\Sigma T3$	
3		PLO-7	PLO-7.1	T.7.1	$\Sigma T1$	



	Biochemistry and Biotechnology		PLO-7.2	T.7.2		$(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1 PLO-8.2	T.8.1 T.8.2	$\Sigma T3$	
4	Cell and Molecular Biology	PLO-6	PLO-6.1 PLO-6.2	T.6.1 T.6.2	$\Sigma T1$	$(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2 PLO-7.3	T.7.1 T.7.2 T.7.3	$\Sigma T3$	
5	Physiology & Development	PLO-6	PLO-6.1 PLO-6.2	T.6.1 T.6.2	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1 T.7.2	$\Sigma T3$	
6	Proposal Seminar	PLO-1	PLO-1.1	T.1.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-2	PLO-2.1	T.2.1	$\Sigma T3$	
7	Thesis	PLO-1	PLO-1.1	T.1.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-2	PLO-2.1	T.2.1	$\Sigma T3$	
8	Cell & Tissue Engineering	PLO-6	PLO-6.1 PLO-6.1	T.6.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	
9	Genetics Engineering	PLO-4	PLO-4.1	T.4.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-7	PLO-7.1	T.7.1	$\Sigma T3$	
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
10	Ecotoxicology	PLO-6	PLO-3.1 PLO-3.2	T.4.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-7	PLO-5.1 PLO-5.2	T.7.1	$\Sigma T3$	
		PLO-9	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
11	Environmental Conservation Management	PLO-3	PLO-3.1 PLO-3.2	T.4.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-5	PLO-5.1 PLO-5.2	T.7.1	$\Sigma T3$	
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	



12	Management of Coastal and Marine Resources	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2 PLO-7.3 PLO-7.4	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1 PLO-8.2 PLO-8.3	T.8.1	$\Sigma T1$	
13	Marine and Coastal Engineering	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
14	Enzyme Technology	PLO-7	PLO-7.1	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
15	Metabolomics	PLO-3	PLO-3.1 PLO-3.2	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-4	PLO-4.1 PLO-4.2	T.8.1	$\Sigma T1$	
16	Plant Metabolic Engineering	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
17	Animal Secondary Metabolites	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour rounded
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
18	Phytochemistry	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
19	Animal Toxicological Biomarkers	PLO-6	PLO-6.1	T.6.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour
		PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
20	Animal Reproduction Technology	PLO-4	PLO-4.1 PLO-4.2	T.4.1	$\Sigma T1$	n credit= $(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour
		PLO-5	PLO-5.1 PLO-5.2	T.5.1	$\Sigma T1$	
21	Cancer Biology	PLO-7	PLO-7.1 PLO-7.2	T.7.1	$\Sigma T3$	$(\Sigma T1 + \Sigma T3) / 45.3$ hour
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	
22	Biosystematics	PLO-2	PLO-2.1 PLO-2.2	T.7.1	$\Sigma T3$	



		PLO-4	PLO-4.1	T.8.1	$\Sigma T1$	$(\Sigma T1 + \Sigma T3) /$ 45.3 hour
		PLO-7	PLO-7.1	T.7.1	$\Sigma T3$	
		PLO-8	PLO-8.1	T.8.1	$\Sigma T1$	



Table 6.3 Matriks PLO dan Mata kuliah

No	Course	PLO							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Semester-1									
1	Philosophy of Science and Research Methods	v	v						v
2	Tropical Biodiversity			v	v	v			
3	Biochemistry and Biotechnology				v	v			
4	Elective courses								
Semester-2									
1	Cell and Molecular Biology			v	v	v			
2	Physiology and Development			v	v	v			
3	Elective Course								
Semester-3									
1	Proposal Seminar	v	v	v					v
2	Elective Course								
Semester-4									
1	Thesis	v	v	v					v
Elective Course									
1	Cell and Tissue Engineering*				v	v	v		
2	Management of Coastal and Marine Resources*		v			v		v	
3	Ecotoxicology*				v	v	v	v	
4	Enzymatic Technology*		v			v		v	
5	Metabolomics			v			v		
6	Genetics Engineering*				v	v	v		
7	Coastal and Marine Ecology*				v	v	v		
8	Environmental Conservation Management*		v			v		v	
9	Plant Metabolic Engineering*		v		v	v			
10	Animal Secondary Metabolites*			v		v	v		
11	Phytochemistry			v		v			
12	Animal Toxicological Biomarkers*				v	v	v		
13	Reproductive Endocrinology				v	v			
14	Cancer Biology				v	v			
15	Biosystematics*			v	v			v	

Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7





7 Organization of Study Program Subjects

Table 7 Organizational Matrix of Study Program Subjects

Semester	CREDI T	Number of Course	MASTER PROGRAM COURSE GROUP				
			Compulsory Course			Elective Course	WUN-Course
(1)	(2)	(3)	(4)			(5)	(6)
IV	8	1	Thesis (8 credit)				
III	8	2	Proposal Seminar (2 credit)			Elective Course (6 credit)	
II	10	3	Cell and Molecular Biology (3 credit)	Physiology and Development (3 credit)		Elective Course (4 credit)	
I	10	4	Philosophy of Science and Research Methods (3 credit)	Tropical Biodiversity (2 credit)	Biochemistry and Biotechnology (2 credit)	Elective Course (3 credit)	
Total	36	10					



Catatan:

Compulsory Curriculum Course (CCC):

- a. Philosophy of Science and Research Methods
- b. Tropical Biodiversity
- c. Biochemistry and Biotechnology
- d. Cell and Molecular Biology
- e. Physiology and Development
- f. Proposal Seminar
- g. Thesis

Elective Compulsory Course (ECC):

Biotechnology Compulsory Course (BCC)

- a. Cell and Tissue Engineering
- b. Genetics Engineering

Environmental Compulsory Course (ECC)

- a. Ecotoxicology
- b. Environmental Conservation Management

Marine Compulsory Course (MCC)

- a. Marine and Coastal Source Management
- b. Marine and Coastal Ecology

Elective Course (EC):

- a. Enzyme Technology
- b. Metabolomics
- c. Plant Metabolites Engineering
- d. Animal Secondary Metabolites
- e. Phytochemistry
- f. Animal Toxicology Biomarker
- g. Reproductive Endocrinology
- h. Cancer Biology
- i. Biosystematics



NO	credit	Course with code	COURSE GROUP OF GRADUATE PROGRAM / D4						
			Compulsory Course	Elective Course	Mathematics and Science Course	Engineering science and technology	Information and communication technology	Engineering design and problem-based experimentation	General education (morals, ethics, socio-culture, environment, and management) including CCC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 1									
1	3	SB 235101 Philosophy of Science and Research Methods	√						
2	2	SB 235102 Tropical Biodiversity	√						
3	2	SB 235103 Biochemistry and Biotechnology	√						
4	3			√					
SEMESTER 2									
1	3	SB 235201 Cell and Molecular Biology	√						
2	3	SB 235202 Physiology and Development	√						
3	4			√					
SEMESTER 3									



NO	credit	Course with code	COURSE GROUP OF GRADUATE PROGRAM / D4						
			Compulsory Course	Elective Course	Mathematics and Science Course	Engineering science and technology	Information and communication technology	Engineering design and problem-based experimentation	General education (morals, ethics, socio-culture, environment, and management) including CCC
1	2	SB 235301 Proposal Seminar	√						
2	6			√					
SEMESTER 4									
1	8	SB 235401 Thesis	√						
Total	p				q	X	y	z	



Table 7.1. Organizational Matrix for Masters / Doctoral Study Program Subjects

Semes ter	CREDIT	Number of Course	Compulsory Course Credit	Elective Course Credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VI				
V				
IV	8	1	1	0
III	8	2	1	6
II	10	3	2	4
I	10	4	3	3
Total				



Learning Outcomes / Learning Sub Outcomes	Name of Course/Lecture Block/Semi Lecture Block							
	1 st year		2 nd year		3 rd year		4 th year	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
PLO-1	Rs. Method		Seminar	Thesis G (X)				
PLO-2	Rs. Method Seminar	Rs. Method	Seminar	Thesis J Biosystematics				
PLO-3	Manaj.Kons.Lingi Metabolomics							
PLO-4	Gene Eng. Metabolomics							



	Ani. Rep. Tech							
PLO-5	Env.Cons.Manag Rs. Method Ani. Rep. Tech							
PLO-6	Rek.Sel.Jar Ecotoxicology Biomarker Microbiomes Kaj,Dam.Ling MarCos Eco Rest Remote.Sen							
PLO-7	Tropical biodiv Biochemtech BioCellMol Phys&Dev Cell Tissue Eng Gene Eng.							



	Ecotoxicology							
	Env.Cons.Manag							
	PSDPL							
	MarCos Eco							
	Enzyme Tech							
	Plant Met Eng							
	Ani Sec Met							
	Cancer Biology							
	Microbiomes							
	Eco Rest							
	Enviro Impact							
	MarCos Eco Rest							
	Mariculture							
	Remote Sensing							
	MarCos Pollution							
PLO-8	Tropical biodiv							
	Biochemtech							



BioCellMol								
Phys&Dev								
Cell Tissue Eng								
Gene Eng.								
Ecotoxicology								
Env.Cons.Manag								
PSDPL								
MarCos Eco								
Enzyme Tech								
Plant Met Eng								
Ani Sec Met								
Cancer Biology								
Microbiomes								
Eco Rest								
Enviro Impact								
MarCos Eco Rest								
Mariculture								



	Remote Sensing							
	MarCos Pollution							

Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 8

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER



8 Distribution of Courses Each Semester and Scheduling of PLO Measurements - Especially for Study Programs Oriented to IABEE Accreditation

Table 8.1 Course List Semester-I

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235101	Philosophy of Science and Research Methods	3		3
2	SB 235102	Tropical Biodiversity	2		2
3	SB 235103	Biochemistry and Biotechnology	2		2
4		Elective Course			3
Study Load Semester-I					10

Table 8.2 Course List Semester-II

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235201	Cell and Molecular Biology	3		3
2	SB 235202	Physiology and Development	3		3
3		Elective Course			4
Study Load Semester-II					10

Table 8.3 Course List Semester-III

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235301	Proposal Seminar	2		2
2		Elective Course			6
Study Load Semester-III					8

Table 8.4 Course List Semester-IV

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235401	Thesis	8		8
Study Load Semester-IV					8



Table 8.5 Elective Course List

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235104	Cell and Tissue Engineering*	2	1	3
2	SB 235105	Marine and Coastal Source Management*	2	1	3
3	SB 235106	Ecotoxicology*	2	1	3
4	SB 235107	Enzyme Technology*	2	1	3
5	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration	2	0	2
6	SB 235109	Microbiomes	2	0	2
7	SB 235205	Genetics Engineering*	2	1	3
8	SB 235206	Marine and Coastal Ecology*	2	1	3
9	SB 235207	Environmental Conservation Management*	2	1	3
10	SB 235208	Mariculture	2	0	2
11	SB 235209	Agro-Ecology	2	0	2
12	SB 235303	Metabolomics	2		2
13	SB 235304	Phytochemistry	2		2
14	SB 235305	Animal Toxicology Biomarker*	2	1	3
15	SB 235306	Reproductive Endocrinology	2		2
16	SB 235307	Remote Sensing and Coastal Mapping	2	0	2
17	SB 235308	Ecology Restoration	2	0	2
18	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment	2	0	2
19	SB235403	Animal Secondary Metabolites*	1	1	2
20	SB235404	Cancer Biotechnology	2		2
21	SB235405	Biosystematics*	2	1	3
22	SB235406	Plant Metabolites Engineering*	2	1	3
23	SB235407	Coastal and Marine Pollution	2	0	2
24	SB235408	<i>Green Business</i>	2	1	3



Master by Riset

Table 8.1 Course List Semester-I

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	-	Compulsory Course	9		9
2	-	RPL (Recognition of Past Learning)	3		3
Study Load Semester-Semester I					12

Table 8.2 Course List Semester-II

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB235203	Thesis I	4		4
2	SB235204	Publication I	6		6
Study Load Semester-Semester II					10

Table 8.3 Course List Semester-III

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB235302	Thesis II	6		6
Study Load Semester-Semester III					6

Table 8.4 Course List Semester-IV

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB235402	Publication II	8		8
Study Load Semester-Semester IV					8

Keterangan:

Publication II	Reputable Inter. Journal/Accredited National Journal (Sinta 1,2,3,4)
Thesis II	Thesis
Thesis I	Proposal
Publication 1	Reputable International Seminar

**TABLE 1. RPL Magister Course List**

No.	Course Code	Nama Course	Course credit
1	SB 185201	Cell and Molecular Biology*	3
2	SB 185202	Physiology and Development	3
3	SB 185105	Cell and Tissue Engineering*	3
4	SB 185106	Marine and Coastal Source Management*	3
5	SB 185107	Ecotoxicology*	3
6	SB 185205	Genetics Engineering*	3
7	SB 185206	Marine and Coastal Ecology*	3
8	SB 185207	Environmental Conservation Management*	3

TABLE 2. DAFTAR ELECTIVE COURSE (diambil total 9 CREDIT)

No	Course Code	Course	Theory	Practicum	Course credit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	SB 235104	Cell and Tissue Engineering*	2	1	3
2	SB 235105	Marine and Coastal Source Management*	2	1	3
3	SB 235106	Ecotoxicology*	2	1	3
4	SB 235107	Enzyme Technology*	2	1	3
5	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration	2	0	2
6	SB 235109	Microbiomes	2	0	2
7	SB 235205	Genetics Engineering*	2	1	3
8	SB 235206	Marine and Coastal Ecology*	2	1	3
9	SB 235207	Environmental Conservation Management*	2	1	3
10	SB 235208	Mariculture	2	0	2
11	SB 235209	Agro-ecology	2	0	2
12	SB 235303	Metabolomics			2
13	SB 235304	Phytochemistry	2	0	2
14	SB 235305	Animal Toxicology Biomarker*	2	1	3
15	SB 235306	Animal Reproduction Technology	2	0	2
16	SB 235307	Remote Sensing and Coastal Mapping	2	0	2
17	SB 235308	Ecology Restoration	2	0	2
18	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment	2	0	2



19	SB235403	Animal Secondary Metabolites*	1	1	2
20	SB235404	Cancer Biology	2	0	2
21	SB235405	Biosystematics*	2	1	3
22	SB235406	Plant Metabolites Engineering*	2	1	3
23	SB235407	Marine and Coastal Pollution	2	0	2
24	SB235408	<i>Green Business</i>	2	1	3

Note: courses marked with * CREDIT include Practicum



Table 7. PLO measurement charged to MA or in the form of the following template (especially study programs that are not oriented to the IABEE accreditation body)

NO	COURSE CODE	COURSE NAME	PLO-1	PLO-2	PLO-3	PLO-4	PLO-5	PLO-6	PLO-7	PLO-8
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	SB 235101	Philosophy of Science and Research Methods	1				1			
2	SB 235102	Tropical Biodiversity							1	1
3	SB 235103	Biochemistry and Biotechnology							1	1
4	SB 235201	Cell and Molecular Biology						1	1	
5	SB 235202	Physiology and Development						1	1	
6	SB 235301	Proposal Seminar	1	1						
7	SB 235401	Thesis	1	1						
8	SB235204	Publication 1	1	1						
9	SB235402	Publication 2	1	1						
10	SB235203	Thesis 1	1	1						
11	SB235302	Thesis 2	1	1						
13	SB 235104	Cell and Tissue Engineering*						1	1	1
14	SB 235205	Genetics Engineering*				1			1	1
15	SB 235106	Ecotoxicology*						1	1	1
16	SB 235207	Environmental Conservation Management*			1		1			1
17	SB 235105	Marine and Coastal Source Management*							1	1
18	SB 235206	Marine and Coastal Ecology*							1	1
19	SB 235107	Enzyme Technology*							1	1
20	SB 235303	Metabolomics			1	1				
21	SB235406	Plant Metabolites Engineering*							1	1



NO	COURSE CODE	COURSE NAME	PLO-1	PLO-2	PLO-3	PLO-4	PLO-5	PLO-6	PLO-7	PLO-8
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
22	SB235403	Animal Secondary Metabolites*							1	1
23	SB 235304	Phytochemistry							1	1
24	SB 235305	Animal Toxicology Biomarker*						1	1	1
25	SB 23530	Animal Reproduction Technology				1	1			
26	SB235404	Cancer Biology				1	1			
27	SB235405	Biosystematics*		1		1				
28	SB 235109	Microbiomes						1	1	1
29	SB 235209	Agro-ecology					1			1
30	SB235408	<i>Green Business</i>						1		1
31	SB 235308	Ecology Restoration					1		1	1
32	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment						1	1	1
33	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration						1	1	1
34	SB 235208	Mariculture							1	1

Pembelajaran Melalui **MB – KM** ——— .

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9





9 Learning through MB - KM

MB - KM learning according to Chancellor's Regulation Number 21

Tahun 2021

The MB KM activity is a learning process that is carried out outside the Study Program both in ITS internal and outside ITS which consists of:

1. learning in other Study Programs in internal ITS;
2. learning in the same Study Program at Universities outside ITS;
3. learning in other study programs at tertiary institutions outside ITS; And
4. learning in non-university institutions

The scope of MB - KM activities is 8 (eight) learning activities which include:

1. Internship/ Work Practice;
2. Building Villages/Thematic Real Work Lectures;
3. Student Exchange;
4. Humanitarian Projects;
5. Research/Research;
6. Entrepreneurial Activities;
7. Independent Studies/ Projects; And
8. Teaching Assistance in the Education Unit

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) —●

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 10





10 Semester Learning Plan (SLP)

Table 16 SLP Document for Regular Master (S2)

No	Semester	Course Code	Course Name	CREDIT	SLP Document
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Compulsory Course					
1	I	SB 235101	Philosophy of Science and Research Methods	3	Available
2	I	SB 235102	Tropical Biodiversity	2	Available
3	I	SB 235103	Biochemistry and Biotechnology	2	Available
4	II	SB 235201	Cell and Molecular Biology	3	Available
5	II	SB 235202	Physiology and Development	3	Available
6	III	SB 235301	Proposal Seminar	2	Available
7	IV	SB 235401	Thesis	8	Available
Elective Compulsory Course					
1	I	SB 235104	Cell and Tissue Engineering*	3	Available
2	II	SB 235205	Genetics Engineering*	3	Available
3	I	SB 235106	Ecotoxicology*	3	Available
4	II	SB 235207	Environmental Conservation Management*	3	Available
5	I	SB 235105	Marine and Coastal Source Management*	3	Available
6	II	SB 235206	Marine and Coastal Ecology*	3	Available
Elective Course					
1	I	SB 235107	Enzyme Technology*	3	Available
2	I	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration		Available
3	I	SB 235109	Microbiomes		Available
4	II	SB 235201	Cell and Molecular Biology	3	Available
5	II	SB 235202	Physiology and Development	3	Available
6	II	SB 235208	Mariculture		Available
7	II	SB 235209	Agro-ecology		Available
8	III	SB 235303	Metabolomics	2	Available
9	III	SB 235304	Phytochemistry	2	Available
	III	SB 235305	Animal Toxicology Biomarker*	3	



	III	SB 235306	Animal Reproduction Technology	2	
	III	SB 235307	Remote Sensing and Coastal Mapping		
	III	SB 235308	Ecology Restoration		
	III	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment		
	IV	SB235403	Animal Secondary Metabolites*	2	
	IV	SB235404	Cancer Biotechnology	2	
	IV	SB235405	Biosystematics*	3	
	IV	SB235406	Plant Metabolites Engineering*	3	
	IV	SB235407	Marine and Coastal Pollution		
	IV	SB235408	<i>Green Business</i>		

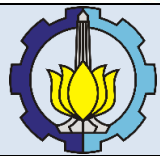


Table 16 SLP Document for S2 Master by Riset

No	Semester	Course Code	Course Name	CREDIT	SLP Document
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Compulsory Course					
1	I	-	RPL Subject		Available
2	I	SB 235101	Philosophy of Science and Research Methods	3	Available
4	II	SB235203	Thesis I	4	Available
5	II	SB235204	Publication I	6	Available
6	III	SB235302	Thesis II	6	Available
7	IV	SB235402	Publication II	8	Available
RPL Subject List					
1	I	SB 235104	Cell and Tissue Engineering*	3	Available
2	I	SB 235105	Marine and Coastal Source Management*	3	Available
3	I	SB 235106	Ecotoxicology*	3	Available
4	II	SB 235205	Genetics Engineering*	3	Available
5	II	SB 235201	Cell and Molecular Biology	3	Available
6	II	SB 235202	Physiology and Development	3	Available
7	II	SB 235206	Marine and Coastal Ecology*	3	Available
8	II	SB 235207	Environmental Conservation Management*	3	Available
Elective Course					
1	I	SB 235107	Enzyme Technology*	3	Available
2	I	SB 235108	Coastal and Marine Ecosystem Restoration		
3	I	SB 235109	Microbiomes		
4	II	SB 235201	Cell and Molecular Biology	3	Available
5	II	SB 235202	Physiology and Development	3	Available
6	II	SB 235208	Mariculture		
7	II	SB 235209	Agro-ecology		
8	III	SB 235303	Metabolomics	2	Available
9	III	SB 235304	Phytochemistry	2	Available



19	III	SB 235305	Animal Toxicology Biomarker*	3	Available
11	III	SB 235306	Animal Reproduction Technology	2	Available
12	III	SB 235307	Remote Sensing and Coastal Mapping		
13	III	SB 235308	Ecology Restoration		
14	III	SB 235306	Biodiversity and Environmental Impact Assessment		
15	IV	SB235403	Animal Secondary Metabolites*	2	Available
16	IV	SB235404	Cancer Biotechnology	2	Available
17	IV	SB235405	Biosystematics*	3	Available
18	IV	SB235406	Plant Metabolites Engineering*	3	Available
19	IV	SB235407	Marine and Coastal Pollution		
20	IV	SB235408	<i>Green Business</i>		



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Philosophy of Science and Research Methods <i>Philosophy of Science and Research Methodology</i>	SB235101	General	3	0	1	<i>27 September 2020</i>
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Tutik Nurhidayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 1	<i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and society, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.</i>				
	PLO/PLO 5	<i>Able to develop and solve science and technology problems in the field of bioscience and biotechnology through research with an inter or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	Mahasiswa dapat berpikir secara ilmiah sesuai kaidah keilmuan				
SLO 2	Mahasiswa dapat menelaah dan menganalisis kebenaran di dalam suatu proses ilmiah					



	SLO 3	Mahasiswa mampu membedakan jenis penelitian dan memahami teknik penulisan hasil penelitian sesuai kaidah keilmuan							
	SLO 4	Mahasiswa mampu menulis hasil penelitian sesuai metode ilmiah yang diterima secara internasional							
	SLO 5	Mahasiswa dapat membedakan jenis jurnal dan memilih jurnal yang akan disubmitkan							
	SLO 6	Mahasiswa mengetahui jenis jenis reviewer jurnal beserta teknik singkat menjawab respon dari reviewer							
PLO - SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1	√				√			
	SLO 2	√				√			
	SLO 3	√				√			
	SLO 4	√				√			
	SLO 5	√				√			
	SLO 6	√				√			
	Subject Overview	<i>This subject learns some scientific ways of thinking logic, critical and scientific ways. In addition, it discusses basic methods of scientific writing and research methodology. Furthermore, some assessments and exercises on research and proposal writing are given. Likewise, how to construct a constructive paragraph coherence with introduction, results, discussion and conclusions parts based on ethics of scientists in writing scientific papers are also being practiced.</i>							
Study Materials: Learning materials	<i>Process of scientific thinking, scientific paradigms, truth and scientific attitude; Basic methods of scientific writing, research, stages a paragraph coherence with introduction of writing techniques, results, discussion and conclusion; Ethics of scientists in writing scientific papers</i>								
References	Main:								
		<ol style="list-style-type: none"> Ladyman, J. 2002. Understanding Philosophy of Science, Routledge, Taylor and Francis Group, New York. Glasman-Deal, H., 2009. Science Research Writing: A Guide for Non-Native Speakers of English, First edition. Imperial College Press. 							
	Supportin g:	Open Journal							



Supporting lecturer		Dr. Tutik Nurhidayati, M.Si					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Students can think scientifically according to scientific rules	Dapat berpikir secara ilmiah sesuai kaidah keilmuan		Tutorial dan diskusi kelompok (150 menit)		Proses berpikir ilmiah	10
2	Mahasiswa dapat menelaah dan menganalisis kebenaran di dalam suatu proses ilmiah	Dapat menganalisis suatu kebenaran di dalam suatu proses ilmiah		Tutorial dan diskusi kelompok (150 menit)		Paradigma keilmuan	10
3	Mahasiswa dapat membuat karya ilmiah dengan etika keilmuannya	Dapat membuat karya ilmiah dengan etika keilmuannya		Tutorial dan diskusi kelompok (150 menit)		Kebenaran dan ATTITUDE ilmiah	10



4	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar metode ilmiah yang sudah pernah dipelajari	Dapat mendeskripsikan komponen jurnal		Tutorial dan diskusi kelompok (150 menit)		Pengantar metode ilmiah dan dasar penulisan metode ilmiah	5
5	Mahasiswa mampu membedakan jenis penelitian dan memahami teknik penulisan hasil penelitian	Dapat mendeskripsikan penelitian deskriptif dan kualitatif sesuai kaidah ilmiah		Tutorial, diskusi kelompok dan studi kasus (150 menit)		Tahapan Penelitian deskriptif dan kualitatif	5
6,7,8	Mahasiswa dapat menulis proposal penelitian sesuai prosedur metode penelitian	Dapat membuat draft proposal		Tutorial, diskusi kelompok, praktik membuat proposal (450 menit)		Koherensi paragaraph dengan bagian-bagian karya ilmiah	10
9	ETS			(150 menit)			
10, 11	Mahasiswa dapat menulis Thesis sesuai prosedur metode penelitian	Dapat membuat draft Thesis		Tutorial, diskusi kelompok, praktik membuat draft Thesis (450 menit)		Koherensi paragaraph dari pendahuluan sampai di dapatkan kesimpulan	10
12, 13	Mahasiswa mampu membedakan dan memilih jenis jurnal yang akan disubmitkan	Dapat membuat draft jurnal yang akan di submit		Praktik menelusur jurnal yang dipilih untuk submit (300 menit)		Komponen jurnal	10



14	Mahasiswa mengetahui jenis jenis reviewer jurnal beserta teknik singkat menjawab respon dari reviewer	Dapat membuat draft jurnal yang akan di submit		Praktik menelusur reviewer jurnal yang dipilih untuk submit (150 menit)		Etika membalas pertanyaan dari reviewer	10
15	Mahasiswa mampu membuat draft sederhana jurnal yang akan disubmitkan	Dapat membuat draft jurnal yang akan di submit		Praktik membuat draft jurnal (150 menit)		Pengetahuan tentang jurnal beruptasi dan tidak beserta pengenalan aturan dasar bagaimana mensubmit karya ilmiah ke jurnal	20
16	EAS			(150 menit)			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)

FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS

DEPARTEMEN BIOLOGY

Code
Dokumen

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Tropical Biodiversity	SB235102		2	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Indah Trisnawati Dwi Tjahjaningrum, S.Si., M.Si., Ph.D		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan mengkategorikan biodiversitas dalam hirarki dan menghubungkan antara biodiversitas dengan konsep evolusi yang mendukung terjadinya biodiversitas.				
	SLO 2	Mahasiswa mampu memahami dan mengkategorikan kepentingan dan nilai manfaat (utilitarian value) dari biodiversitas.				
SLO 3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan membandingkan biodiversitas berdasar skala spasial untuk kepentingan pemetaan biodiversitas.					



	SLO 4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisa hal-hal yang merupakan ancaman dan tantangan bagi biodiversitas.							
	SLO 5	Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai solusi dan pengelolaan terhadap ancaman/tantangan biodiversitas							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	
	SLO 3								√
	SLO 4								√
	SLO 5								√
Subject Overview	<p>Biodiversitas merupakan ilmu yang berkaitan dengan tingkat keragaman makhluk hidup dan alam dalam biosfer. Keanekaragaman makhluk hidup dan alam ini membentuk suatu sistem Supporting yang telah dimanfaatkan oleh populasi manusia untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Keanekaragaman ini dapat diamati dan dikategorikan pada tiga tingkatan: variabilitas genetik dalam suatu spesies, keanekaragaman spesies dalam komunitas, dan organisasi spesies dalam suatu area yang di dalamnya terdapat komunitas tumbuhan dan hewan yang berbeda yang menyusun keanekaragaman ekosistem. Biodiversitas sangat penting dalam kehidupan manusia dan bernilai manfaat ekonomi, jasa lingkungan, budaya, estetika maupun wisata. Dalam kuliah ini diberikan materi berkaitan dengan ancaman dan tantangan terhadap biodiversitas, dengan berbagai solusi dan pengelolaaannya..</p> <p>Biodiversity is a science that deals with the level of diversity of living things and nature in the biosphere. This biodiversity of nature and nature forms a support system that has been exploited by the human population for its growth and development. This diversity can be observed and categorized into three levels: genetic variability within a species, species diversity in the community, and organizational species in an area where there are different plant and animal communities that make up the diversity of the ecosystem. Biodiversity is very important in human life and is worth the economic benefits, environmental services, culture, aesthetics and tourism. In this lecture is given material related to threats and challenges to biodiversity, with various solutions and management.</p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Pendahuluan: review konsep dalam ecology terkait materi biodiversitas ; Biodiversitas : pengertian, proses dan pengukuran ; Kepentingan dan nilai manfaat biodiversitas ; Pemetaan Biodiversitas ; Tantangan Biodiversitas 1: Hilangnya habitat dan fragmentasi habitat ; Tantangan Biodiversitas 2: Pertumbuhan penduduk dan overeksploitasi ; Solusi dan pengelolaan terhadap ancaman/tantangan bagi biodiversitas.</p> <p><i>Introduction: a review of ecological concepts related to biodiversity materials; Biodiversity: understanding, process and measurement; The importance and value of the biodiversity benefits; Biodiversity Mapping; Challenges of Biodiversity 1: habitat loss and habitat fragmentation; Challenges of Biodiversity 2: Population growth and over exploitation; Solutions and management of threats / challenges for biodiversity.</i></p>								



References		Main:					
		1. Bryant P. J. 2005. Biodiversity and Conservation, University of California, Irvine. 2. Naeem, S., Bunker, D.E., Hector, A., Loreau, M., and Perrings, C. 2009. Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing : An Ecological and Economic Perspective. Oxford University Press Inc., New York. 3. Lockie, S. and Carpenter, D. 2010. Agriculture, biodiversity and markets : Livelihoods and agroecology in comparative perspective. Earthscan publisher. Oxon. 4. Eldredge, N. 2002. Life on Earth An Encyclopedia of Biodiversity, Ecology, and Evolution. ABC-CLIO, Inc. California.					
		Supporting					
		: Open Journal					
Supporting lecturer		Indah Trisnawati Dwi Tjahjaningrum, S.Si., M.Si., Ph.D.					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep ecology yang mendasari biodiversitas dan pengelolaannya	Dapat menjelaskan konsep-konsep ecology yang mendasari biodiversitas dan pengelolaannya		Kuliah, tutorial dan diskusi (100 menit)		Pendahuluan : review konsep dalam ecology terkait materi biodiversitas	5



2	Mahasiswa mampu memahami dan meng-kategorikan biodiversitas dalam hirarki dan memahami konsep evolusi yang mendukung terjadinya biodiversitas	Dapat menjelaskan dan mengkategorikan biodiversitas sesuai dengan hirarki/tingkat organisasi		Kuliah, tutorial (100 menit)		Biodiversitas : pengertian, proses dan pengukuran	10
3, 4	Mahasiswa mampu memahami dan mengkategorikan kepentingan dan nilai manfaat (<i>utilitarian value</i>) dari biodiversitas	Dapat menjelaskan dan mengkategorikan kepentingan dan nilai manfaat (<i>utilitarian value</i>) dari biodiversitas		Kuliah, tutorial (200 menit)		Kepentingan dan nilai manfaat biodiversitas	15
5, 6	Mahasiswa mampu meng-identifikasi dan membandingkan biodiversitas berdasar skala spasial untuk kepentingan pemetaan biodiversitas.	Dapat mengidentifikasi dan membuat perbandingan biodiversitas berdasar skala spasial untuk kepentingan pemetaan biodiversitas.		Kuliah, tutorial (200 menit)		Pemetaan Biodiversitas	15




7, 8	Mahasiswa mampu meng-identifikasi dan menganalisa masalah hilangnya habitat dan fragmentasi habitat, yang merupakan ancaman dan tantangan bagi biodiversitas.	Dapat mengidentifikasi dan membuat analisis terhadap permasalahan hilangnya habitat dan fragmentasi habitat yang merupakan ancaman dan tantangan bagi biodiversitas.		Kuliah, tutorial (200 menit)		Tantangan Biodiversitas 1 : Hilangnya habitat dan fragmentasi habitat	15
9, 10, 11	Mahasiswa mampu meng-identifikasi dan menganalisa masalah peningkatan pertumbuhan penduduk dan overeksploitasi, yang merupakan ancaman dan tantangan bagi biodiversitas.	Dapat mengidentifikasi dan membuat analisis terhadap permasalahan peningkatan pertumbuhan penduduk dan overeksploitasi yang merupakan ancaman dan tantangan bagi biodiversitas.		Kuliah, tutorial (300 menit)		Tantangan Biodiversitas 2 : Pertumbuhan penduduk dan overeksploitasi	20



12, 13, 14	Mahasiswa mampu meng-analisa dan mengevaluasi berbagai solusi dan pengelolaan terhadap ancaman/ tantangan biodiversitas.	Dapat membuat analisis dan membuat evaluasi dan solusi terhadap metode pemantauan dan pengelolaan biodiversitas dari ancaman/tantangan		Kuliah, tutorial (300 menit)		Solusi dan pengelolaan terhadap ancaman/tantangan bagi biodiversitas	20
15	ETS			(100 menit)			
16	EAS			(100 menit)			
Total Rating Weight							100%



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS DEPARTEMEN BIOLOGY				Code Dokumen
SEMESTER LEARNING PLAN						
COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Biochemistry and Biotechnology <i>Biochemistry and Biotechnology</i>	SB235103	Biotechnology	2	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr.rer.nat. Maya Shovitri, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati. M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati. M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan konsep biomolekul, ikatan kimia, pH, system buffer. <i>Able to explain basic concepts of biomolecules, ionic interactions and bonds, water, pH and buffer system.</i>					



	SLO 2	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan tentang konsep dasar anabolisme dan katabolisme dari DNA, asam amino, protein, karbohidrat dan lipid. <i>Able to explain anabolism and catabolism of DNA, amino acid, protein, carbohydrate and lipids.</i>																																													
	SLO 3	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan kembali jurnal/paper tentang aplikasi Biotechnology untuk meningkatkan produksi karbohidrat, lipid, dan protein. <i>Able to represent paper about biotechnology application for improving production of protein, carbohydrate and lipids..</i>																																													
	SLO 4	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan konsep etika dalam aplikasi Biotechnology dan jurnal yang terkait. <i>Able to explain concepts of bioethics and able to represent related paper.</i>																																													
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO1</th> <th>PLO2</th> <th>PLO3</th> <th>PLO4</th> <th>PLO5</th> <th>PLO6</th> <th>PLO7</th> <th>PLO 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>SLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	SLO 1							√		SLO 2							√		SLO 3								√	SLO 4								√
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8																																							
SLO 1							√																																								
SLO 2							√																																								
SLO 3								√																																							
SLO 4								√																																							
Subject Overview	<p>Mata kuliah ini tentang ikatan dan interaksi atom, keasaman dan sistem buffer , serta anabolisme dan katabolisme asam nukleat, asam amino, protein, karbohidrat dan lemak. Mata kuliah ini juga tentang aplikasi Biotechnology merekaya anabolisme/katabolisme molekul organik tersebut untuk kesejahteraan manusia dan bioetika.</p> <p><i>This course deals with atomic bonding and interactions, acidity and buffer systems, anabolism, and catabolism of nucleic acids, amino acids, proteins, carbohydrates, and fats. This course is also about biotechnology to engineer anabolism/catabolism of those organic molecules for human welfare and bioethics.</i></p>																																														
Study Materials: Learning materials	<p>Biomolekul, ikatan dan interaksi atom, air, pH dan sistem buffer; anabolisme dan katabolisme pada DNA, asam amino, protein, karbohidrat, lemak; aplikasi Biotechnology untuk meningkatkan suatu produk biomolekul dan bioetika terkait dengan aplikasi Biotechnology.</p> <p><i>Biomolecules, atomic bonds and interactions, water, pH, buffer system, anabolism and catabolism in DNA, amino acids, proteins and enzymes, carbohydrates, lipids, applied biotechnology for human welfare and bioethics.</i></p>																																														
References	Main:																																														



1. Brown, T.A. 2010. Gene Cloning and DNA Analysis, an Introduction. 6th Edition. Wiley-Blackwell.
2. Primrose, S.B and R.M. Twyman. 2006. Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7th Edition. Blackwell Publishing.
3. Nelson, D.L. and Cox, M.M., 2004, *Lehninger : Principles of Biochemistry*, 4th edition, University of Wisconsin, Madison, USA.

Supporting:

Open Journal

Supporting lecturer Dr.rer.nat. Maya Shovitri

Requirement courses -

Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1,2	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan tentang konsep biomolekul, ikatan kimia, pH, system buffer	Dapat menjelaskan konsep biomolekul, ikatan kimia, pH, system buffer		Kuliah, dan diskusi (200 menit)		- Kontrak kuliah dan Pendahuluan Biomolekul, ikatan kimia, pH, system buffer References - Nelson, D.L. and Cox, M.M., 2004, <i>Lehninger</i>	10
3,4,5,6,7	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan tentang konsep anabolisme	Dapat menjelaskan konsep		Kuliah, dan diskusi (500 menit)		Konsep anabolisme dan katabolisme dari DNA, asam amino,	40







	dan katabolisme dari DNA, asam amino, protein, karbohidrat dan lipid	anabolisme dan katabolisme pada DNA, asam amino, protein, karbohidrat dan lipid				protein dan enzim, karbohidrat dan lipid References Nelson, D.L. and Cox, M.M., 2004, <i>Lehninger</i>	
8,9	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan konsep etika dalam aplikasi Biotechnology dan jurnal yang terkait	Dapat menjelaskan metode dan etika aplikasi Biotechnology		Kuliah, dan diskusi (200 menit)		Biotechnology : - Metode - komponen penting Supportingnya - etika	10
10	ETS			(100 menit)			
11,12, 13	Mahasiswa dapat memahami dan menerangkan tentang konsep anabolisme dan katabolisme dan aplikasinya dengan memahami jurnal.	Dapat membaca, menganalisa dan menerangkan ulang jurnal tentang aplikasi Biotechnology untuk meningkatkan produksi		Presentasi mahasiswa dan diskusi (300 menit)		Studi kasus dari published jurnal tentang aplikasi Biotechnology untuk produksi : - karbohidrat - protein - lipid References : 1. Brown, T.A. 2010. 2. Primrose, S.B and R.M. Twyman. 2006.	30



		karbohidrat, protein dan lipid				3. Nelson, D.L. and Cox, M.M., 2004, <i>Lehninger</i>	
14,15	Memahami konsep dan Biotechnology, aplikasi dan etikanya.	Dapat membaca, menganalisa dan menerangkan ulang jurnal tentang etika dalam Biotechnology		Presentasi mahasiswa dan diskusi (200 menit)		Studi kasus dari published jurnal tentang: - Step aplikasi Biotechnology dan - Bioetika References : Published international journal 2010-2021	10
16	EAS			(100 menit)			
Total Rating Weight							100%



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS DEPARTEMEN BIOLOGY					Code Dokumen	
SEMESTER LEARNING PLAN						
COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Cell and Molecular Biology	SB235201	<i>Biotechnology</i>	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	 Dr. <u>Nengah Dwianita Kuswytasari, S.Si, M.Si</u>		 Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		 Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	<i>Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir.</i> <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekuler, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mahasiswa mampu mengenali ruang lingkup ilmu Cell and Molecular Biology beserta peranannya dalam penelitian Biology					



	SLO 2	Mahasiswa mampu memahami perbedaan sel hewan dan tumbuhan serta mengenali fungsi organelnya							
	SLO 3	Mahasiswa mampu memahami materi genetik dan ekspresi genetik							
	SLO 4	Mahasiswa mampu memahami Mekanisme seluler dan hubungan antar sel							
	SLO 5	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar teknologi yang terkait Cell and Molecular Biology: teknik mempelajari sel dan teknik Biology molekular serta isu terbaru mengenai trend penelitian Cell and Molecular Biology							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1						√		
	SLO 2						√		
	SLO 3						√		
	SLO 4							√	
	SLO 5							√	
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini akan diperkenalkan ruang lingkup Cell and Molecular Biology dan materi yang meliputi tinjauan sel hewan/manusia, komponen subselular dan molekular sel meliputi organela, sel membran, mitokondria, sitosekeleton, nukleus, materi genetik dan mekanisme ekspresi gen serta struktur dan fungsi protein. Selanjutnya, proses mekanisme seluler dan hubungan antar sel dan pembelahan sel beserta interaksi antar sel akan diperdalam. Akhirnya, dasar-dasar teknologi yang terkait Cell and Molecular Biology yang meliputi teknik mempelajari sel dan teknik Biology molekular akan dianalisis.</p> <p><i>Molecular and cell biology, in addition to materials that cover human/animal cell, molecular cell and subselular component are reviewed. These include organelles e.g., cell membrane, mitochondria, cytoskeleton, nucleus, as well as genetic material and mechanisms of gene expression including structure and function of proteins. Furthermore, process of cellular mechanisms and relationships between cell and cell division, along with interactions between cells are discussed. Finally, basic of related technologies in molecular and cell biology techniques are analyzed.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Ruang lingkup Cell and Molecular Biology; Tinjauan sel hewan/manusia; Komponen subselular dan molekular sel meliputi: organela, sel membran, mitokondria, sitosekeleton, nukleus, materi genetik dan mekanisme ekspresi gen serta struktur dan fungsi protein; Mekanisme seluler dan hubungan antar sel: pembelahan sel dan interaksi antar sel. Dasar-dasar teknologi yang terkait Cell and Molecular Biology: teknik mempelajari sel dan teknik Biology molekular</p> <p><i>Scope of molecular and cell biology; Review of human/animal cells; Subcelular and molecular components of cell include: cell membrane, organelles, mitochondria, cytoskeleton, nucleus, genetic materials and mechanism of gene expression as well as the structure and function of proteins; Cellular mechanisms and relationships between cells: cell division and interactions between cells. The basics of related technologies: molecular cell biology and engineering study of cell and molecular biology techniques</i></p>								
	Main:								



References		1. Albert, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. 2002. Molecular Biology of the Cell Garland Science, Taylor & Francis Group 2. Darnell, J., Lodish, H. and Baltimore, D. 1990. Molecular Cell Biology. Second edition. Scientific American Books Press, Ithaca, NY, ISBN 0-8014-3675-3					
		Supporting : Open Journal					
Supporting lecturer		Dr. <u>Nengah Dwianita Kuswytasari, S.Si, M.Si</u>					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu mengenali ruang lingkup ilmu Cell and Molecular Biology beserta peranannya dalam penelitian Biology	Mampu mengenali ruang lingkup ilmu Cell and Molecular Biology beserta peranannya dalam penelitian Biology		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Ruang Lingkup Cell and Molecular Biology	5
2	Mahasiswa mampu memahami perbedaan sel hewan dan	Mampu memahami		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Komponen subselular dan molekular sel	5



	tumbuhan serta mengenali fungsi organelnya	perbedaan sel hewan dan tumbuhan serta mengenali fungsi organelnya					
3.	Mahasiswa mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan	Mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Evolusi mitokondria prokariota dan eukariota	5
4.	Mahasiswa mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan	Mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Nukleus Nukleolus	5
5.	Mahasiswa mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan	Mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Dinding sel Membran sel Sitoskeleton	10



6.	Mahasiswa mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan	Mampu mengenali dan memahami fungsi organel sel hewan dan tumbuhan		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Ribosom Sintesa Protein	10
7	ETS						
8	Mahasiswa mampu memahami materi genetik dan ekspresi genetik	Mampu memahami materi genetik dan ekspresi genetik		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Materi genetik Mekanisme ekspresi gen Struktur dan fungsi protein	10
9	Mahasiswa mampu memahami Mekanisme seluler dan hubungan antar sel	Mampu memahami Mekanisme seluler dan hubungan antar sel		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Pembelahan sel Interaksi antar sel	10
10	Dasar-dasar teknologi yang terkait Cell and Molecular Biology: teknik mempelajari sel dan teknik Biology molekular	Dasar-dasar teknologi yang terkait Cell and Molecular Biology: teknik mempelajari sel dan teknik		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Teknik mempelajari sel Teknik Biology molekular	10



		Biology molekular					
11, 12, 13, 14, 15	Mahasiswa mampu memahami isu terbaru mengenai trend penelitian Cell and Molecular Biology	Mahasiswa mampu memahami isu terbaru mengenai trend penelitian Cell and Molecular Biology		Presentasi mahasiswa berdasar jurnal (150 menit)		Trend Penelitian Cell and Molecular Biology	30
16	EAS						
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Physiology and Development	SB235202	General	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dewi Hidayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang proses, aktivitas dan gejala hidup tumbuhan untuk menyelesaikan beberapa problem kehidupan berdasarkan pemahaman mereka tentang konsep fisiologi perkembangan organisme dan aplikasinya				
SLO 2	Mahasiswa memiliki pengetahuan dan penguasaan konsep tentang fungsi dari suatu sistem Biology serta mekanisme genetik yang meregulasi diferensiasi sel, jaringan dan organ, metabolisme seluler, serta struktur dan fungsi yang spesifik.					



	SLO 3	Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1						√		
	SLO 2						√		
	SLO 3							√	
Subject Overview	<p>Mata kuliah Physiology and Development akan mempelajari: proses, aktivitas dan gejala hidup tumbuhan dan hewan, konsep fisiologi perkembangan organisme dan aplikasinya. Selain itu, mata kuliah ini juga membahas tentang mekanisme molekuler dan pembuktian fungsi fisiologis suatu sistem Biology. Proses pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar di kelas, diskusi, penugasan dan quiz, serta Practicum.</p> <p>This course focuses on the Biological process and fundamental principles of both animal and plant function. The physiological and developmental concepts of living organisms (animal and plant) and its application are also studied. In addition, this course also discusses the physiological and developmental aspects of both animal and plant using molecular biology approaches. The lecture will be given in the form of classical teaching, group excercises and discussion, assignments, and laboratory excercises</p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Evolusi pola perkembangan; Prinsip-prinsip Biology eksperimental, gen dan perkembangan; Perkembangan invertebrata dan vertebrata; Determinasi sex, metamorfosis, regenerasi dan proses penuaan; Perbedaan pola perkembangan tumbuhan dan hewan; Regenerasi dan totipotens; Biology molekular dan perkembangan; Dinamika pertumbuhan dan perkembangan; Proses transisi menuju pembungaan; determinasi organ reproduktif, apomixis, dan program kematian sel.</p> <p><i>Evolution of developmental pattern, principles of experimental biology, genes and development, development of invertebrates and vertebrates, sex determination, metamorphosis, regeneration and aging process, distinct pattern of plant and animal development, Regeneration and totipotency, molecular and developmental biology, growth and developmental dynamics, transition to flowering, reproductive organ determination, apomixis, plant programmed cell death.</i></p>								
References	Main:								
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mari-Beffa, M. and Knight, J. 2005. Key Experiment in Practical Developmental Biology. Cambridge University Press, UK. 2. Gibert, S. 2000. Developmental Biology, 6th edition. Sinauer Associates. Sunderland 								
	Supporting								
	:								
	Open Journal								



Supporting lecturer	Dr. Dewi Hidayati, M.Si						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup dan aplikasi fisiologi perkembangan organisme	Memahami dan dapat menjelaskan konsep Physiology and Development organisme		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)	5
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip Biology eksperimental	Dapat menjelaskan prinsip-prinsip Biology eksperimental		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	10
3.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan evolusi perkembangan hewan	Mampu memahami dan menjelaskan evolusi		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	5



		perkembangan hewan					
4	Mahasiswa mampu memahami dan menguasai konsep genetika perkembangan hewan	Dapat memahami mekanisme genetik dalam perkembangan hewan		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	10
5.	Mahasiswa mampu memahami perkembangan invertebrata dan vertebrata	Dapat memahami perkembangan invertebrata dan vertebrata				Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	10
6.	Mahasiswa mampu menganalisa dan mendeterminasi sex serta metamorfosis	Mampu menganalisa dan mendeterminasi sex serta metamorfosis				Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	
7.	Mahasiswa mampu memahami proses regenerasi dan penuaan	Memahami proses regenerasi dan penuaan				Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	15
8	ETS	ETS				ETS	ETS



9	<p>- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan struktur sel tumbuhan</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara faktor genetik dan perkembangan tumbuhan</p>	<p>Memahami dan menjelaskan Membran sel, lipid raft, Dinding sel, overview biosinThesis cellulose, plastida, osmosis, difusi dan tekanan potensial</p>				<p>Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)</p>	5
10	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan :</p> <ul style="list-style-type: none">- perbedaan pola perkembangan tumbuhan dan hewan <p>Dinamika pertumbuhan dan perkembangan beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya</p>	<p>Memahami dan menjelaskan Perbedaan pola perkembangan tumbuhan dan hewan ;dinamika pertumbuhan dan perkembangan</p>				<p>Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)</p>	10
11	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan definisi dan ruang lingkup regenerasi sel</p>	<p>Memahami dan menjelaskan Konsep totipotensi, regulasi genetik</p>				<p>Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)</p>	10



	tumbuhan dan totipotensi	yang mengatur totipotensi dan regenerasi sel tumbuhan					
12	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mekanisme transisi menuju pembungaan	Dapat menjelaskan Studi kasus mekanisme pengaturan genetik transisi menuju pembungaan				Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	
13	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mekanisme determinasi organ reproduktif pada tumbuhan	Dapat menjelaskan Studi kasus mekanisme pengaturan genetik determinasi organ reproduktif				Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)	10
14	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mekanisme apomoksis	Dapat menjelaskan Studi kasus mekanisme pengaturan		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)	5






		genetik apomiksis					
15	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mekanisme program kematian sel pada tumbuhan	Dapat menjelaskan Studi kasus mekanisme pengaturan genetik program kematian sel tumbuhan		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)	5
16	EAS						
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

EYES (MK)	CODE	MK family	WEIGHT (credits)		SEMESTER	Compilation Date
proposal seminar	SB235203		2	0	4	26 July 2021
AUTHORIZATION / AUTHORITY	SLP Developer Dose		RMK Coordinator		Head of study program	
	signature		signature		signature	
	 Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		 Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		 Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si	
Learning Outcomes	PLO -PRODI which is charged to MK					
	PLO PLO 1	Mampu menunjukkan ATTITUDE dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. <i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and society, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.</i>				
	PLO PLO 2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang biosains dan Biotechnology melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk Thesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi.				



		<p><i>Able to develop and solve science and technology problems in the field of bioscience and biotechnology through research with an inter or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.</i></p>							
	Course Learning Outcomes (SLO)								
	SLO 1	<p><i>Students can think scientifically according to scientific principles . Students are able to examine and analyze the truth in a scientific process Students are able to distinguish types of research and understand writing techniques according to scientific principles Students are able to explain and give arguments to a research problem Students are able to understand and carry out procedures according to research methods and scientific concepts related to research</i></p>							
Map of PLO – SLO		PLO / PLO1	PLO / PLO2	PLO/ PLO 3	PLO/ PLO 4	PLO/ PLO 5	PLO/ PLO 6	PLO/ PLO 7	PLO / PLO 8
	SLO 1	√							
	SLO 2	√							
	SLO 3		√						
	SLO 4		√						
	SLO 5		√						
Short Description of Courses _	<p>Pada mata kuliah ini akan diadakan Proposal Seminar sebagai salah satu syarat sebelum pelaksanaan Thesis. Seminar dilakukan dalam bentuk presentasi yang diujikan oleh Penguji 1 (Ketua Sidang), Penguji 2 dan Penguji 3 (Dosen Pembimbing). Proposal disusun mengikuti standar penyusunan yang baik dan benar sesuai kaidah keilmuan, dalam Standar Mutu Penulisan Seminar Pascasarjana ITS. Evaluasi seminar meliputi pendampingan, penulisan proposal, penyajian materi proposal dan keterampilan argumentasi ilmiah.</p> <p><i>In this course, a Proposal Seminar will be held as one of the requirements prior to the implementation of the Thesis. The seminar was conducted in the form of a presentation which was tested by Examiner 1 (Chairman of Session), Examiner 2 and Examiner 3 (Advisory Lecturer). Proposals are prepared following good and correct preparation standards according to scientific rules, in the ITS Postgraduate Seminar Writing Quality Standards. Seminar evaluation includes mentoring, proposal writing, presentation of proposal material and scientific argumentation skills .</i></p>								
Study Materials: Learning Materials	<p><i>Materi meliputi proses berpikir ilmiah, paradigma ilmiah, justifikasi dan ATTITUDE ilmiah, Penulisan seminar meliputi metode dasar penulisan ilmiah, tahapan penelitian, koherensi paragraf dengan pendahuluan, Penyajian makalah yang meliputi etika ilmuwan dalam menulis karya ilmiah dan kemampuan berargumentasi secara ilmiah.</i></p> <p><i>Coaching includes scientific thinking processes, scientific paradigms, scientific justification and attitude, Seminar writing includes basic methods of scientific writing, research stages, paragraph coherence with introductions, Presentation of papers covering the ethics of scientists in writing scientific papers and the ability to argue scientifically.</i></p>								
	Main:								



References		1. ITS Postgraduate Quality Book 2019					
		Supporters :					
		Open Journal					
Supporting lecturer		dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si					
Requirements course		-					
Mg to-	Ability at the end of the learning stage (Sub-SLO)	evaluation		Learning Aids; Learning Methods ; Student Assignment; [Estimated time]		Learning materials [References]	Rating Weight (%)
		indicator	Criteria & Techniques				
(One)	(2)	(3)	(4)	Face to face (5)	brave (6)	(7)	(8)
One	Guidance includes scientific thinking processes, scientific paradigms, scientific justifications and attitudes, writing seminars cover the basics of scientific writing methods, research stages of ra ami karensi paragaraph with the dali section and ramu			Lecture (100 minutes)		Introduction	



	amp ation karensi paragaraph with the dali and il ut il mu section						
2.	proposal seminar						
3.	proposal seminar						
4.	proposal seminar						
5.	proposal seminar						
6.	proposal seminar						
7.	proposal seminar						
8.	proposal seminar						
9.	proposal seminar						
10.	proposal seminar						
11.	proposal seminar						
12.	proposal seminar						
13.	proposal seminar						
14.	proposal seminar						
15.	proposal seminar						






16.	proposal seminar						
Total rating weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIA (MK)	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Thesis	SB235302		8	0	4	26 Juli 2021
AUTHORIZATION	Dosis Pengembang		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature  Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Signature  Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Signature  Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si	
Pembelajaran Capaian	PLO -PRODI yang dibebankan pada Mata Kuliah					
	PLO PLO 1	<p>Mampu menunjukkan ATTITUDE dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.</p> <p><i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and society, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.</i></p>				
PLO PLO 2	<p>Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang biosains dan Biotechnology melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk Thesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi.</p>					



	<p><i>Able to develop and solve science and technology problems in the field of bioscience and biotechnology through research with an inter or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national scientific journals or accepted at reputable international seminars.</i></p>																																																														
	Subject Learning Outcomes (SLO)																																																														
	SLO 1	<p><i>Siswa dapat berpikir ilmiah menurut kaidah ilmiah Siswa dapat mengkaji dan menganalisis kebenaran dalam suatu proses ilmiah Siswa mampu membedakan jenis penelitian dan memahami teknik menulis menurut kaidah ilmiah</i></p>																																																													
	SLO2	<p><i>Mampu menyusun skripsi sesuai standar baku, berpikir ilmiah secara benar, berperilaku ilmiah, memiliki etika dan moralitas profesi</i></p>																																																													
	SLO3	<p><i>Mampu memecahkan masalah lingkungan berdasarkan pendekatan multi dan interdisipliner dengan menggunakan pemikiran logis, kritis, inovatif dan sistematis dalam penelitiannya</i></p>																																																													
	SLO4	<p><i>Mampu menentukan, menerapkan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis fenomena alam secara akurat dengan menerapkan teknologi Biology terkini sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.</i></p>																																																													
	SLO 5	<p><i>Mampu menguasai penggunaan alat tertentu, perangkat lunak untuk mengukur data Biologys yang kemudian mampu melakukan analisis, interpretasi, dokumentasi dan komunikasi yang bertanggung jawab</i></p>																																																													
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO / PLO1</th> <th>PLO / PLO2</th> <th>PLO/ PLO 3</th> <th>PLO/ PLO 4</th> <th>PLO/ PLO 5</th> <th>PLO/ PLO 6</th> <th>PLO/ PLO 7</th> <th>PLO / PLO 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO2</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO3</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 5</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										PLO / PLO1	PLO / PLO2	PLO/ PLO 3	PLO/ PLO 4	PLO/ PLO 5	PLO/ PLO 6	PLO/ PLO 7	PLO / PLO 8	SLO 1	√								SLO2	√								SLO3		√							SLO4		√							SLO 5		√						
	PLO / PLO1	PLO / PLO2	PLO/ PLO 3	PLO/ PLO 4	PLO/ PLO 5	PLO/ PLO 6	PLO/ PLO 7	PLO / PLO 8																																																							
SLO 1	√																																																														
SLO2	√																																																														
SLO3		√																																																													
SLO4		√																																																													
SLO 5		√																																																													
De skripsi Singkat MK	<p><i>Pada mata kuliah ini akan dilakukan Thesis sebagai salah satu bentuk karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pascasarjana (Program Studi Magister) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Skripsi diuji oleh Tim Penguji yang terdiri dari Penguji 1 (Ketua Sidang), Penguji 2 dan Penguji 3 (Dosen Pembimbing). Skripsi yang disusun harus mengikuti standar penyusunan yang baik dan benar menurut kaidah ilmiah, cara berpikir ilmiah dan ATTITUDE ilmiah yang benar, selain itu juga akan dibahas metode dasar penulisan ilmiah dan tahapan penelitian. Evaluation Skripsi yang dilakukan meliputi Bimbingan, Penulisan Skripsi, Penyajian materi dan keterampilan argumentasi ilmiah</i></p>																																																														
Study Materials: Learning materials	<p>Pembimbingan meliputi proses berpikir ilmiah, paradigma keilmuan, pebenaran dan ATTITUDE ilmiah, seminar penulisan meliputi dasar metode penulisan ilmiah, tahapan penelitian ra ami karensi paragaraph dengan bagian dali dan ra mu amp asi karensi paragaraph dengan bagian dali dan il ut il mu</p>																																																														



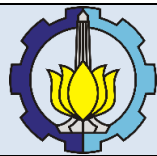
References		Main:					
		2. Buku Mutu Pascasarjana ITS 2019					
		Supporting					
		:					
		Buka Jurnal					
Supporting lecturer		dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si					
Requirement courses		-					
Week	Kemampuan akhir tahapan belajar (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Metode Pembelajaran ; Student Assignment; [Estimasi Waktu]		Learning Materials [References]	Evaluati on Bobot (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(Satu)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	berani (6)	(7)	(8)
Satu	Pembimbingan meliputi proses berpikir ilmiah, paradigma keilmuan, pebenaran dan ATTITUDE ilmiah, seminar penulisan meliputi dasar metode penulisan ilmiah, tahapan penelitian ra ami karensi paragaraph dengan			Kuliah (100 menit)		Pendahuluan	



	bagian dali dan ra mu amp asi karensi paragaraph dengan bagian dali dan il ut il mu						
2.	Thesis						
3.	Thesis						
4.	Thesis						
5.	Thesis						
6.	Thesis						
7.	Thesis						
8.	Thesis						
9.	Thesis						
10.	Thesis						
11.	Thesis						
12.	Thesis						
13.	Thesis						
14.	Thesis						
15.	Thesis						



16.	Thesis						
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER R	Tgl Penyusunan
Cell and Tissue Engineering	SB235104	Biotechnology	3	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Awik Puji Nurhayati, M.Si Dr. Nurul Jadid, M.Sc		Dr. Awik Puji Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang Cell and Tissue Engineering beserta aplikasinya pada kehidupan sehari-hari				
SLO 2	Mahasiswa memiliki pengetahuan dan penguasaan prosedur Cell and Tissue Engineering					



		SLO 3	Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis							
PLO – SLO Map			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
		SLO 1						√		
		SLO 2						√		
		SLO 3							√	
Subject Overview		<p>Mata kuliah Cell and Tissue Engineering mempelajari tahapan prosedur Cell and Tissue Engineering hewan dan tumbuhan. Selain itu, dalam mata kuliah ini akan dibahas pula jenis kultur sel hewan dan tumbuhan serta faktor yang mempengaruhi keberhasilan kultur tersebut. Aplikasi di bidang kesehatan, pertanian, dan lingkungan juga menjadi kajian dalam mata kuliah ini. Proses pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar di kelas, diskusi, penugasan dan quiz, serta Practicum.</p> <p><i>This course covers the procedures for plant/animal cell and tissue engineering. In addition, this course will discuss also type of cell culture and its influencing factors. Moreover, the application of cell and tissue engineering in the field of medicine, agriculture and environment would also be discussed. The lecture will be given in the form of classical teaching, group excercises and discussion, assignments, and laboratory excercises.</i></p>								
Study Materials: Learning materials		<p>Review Biology dan siklus sel; Dasar-dasar teknik kultur sel/jaringan; Jenis-jenis kultur sel /jaringan; Penanganan sel line dalam kultur; Faktor pertumbuhan kultur sel; Genom dan ekspresi genetik; Metode transformasi/seleksi dan regenerasi; Monitoring ekspresi gen dalam jaringan; <i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering.</p> <p><i>Review on cell biology and theoretical aspect og cell cycle, fundamental of cell and tissue culture technique, types of cell and tissue culture, cell lines maintenance and treatments, factors that influence the cell culture, Genome and genetic expression, method of transformation, selection and regeneration, monitoring of gene expression in vivo, trend in cell and tissue engineering</i></p>								
References		<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Freshney. 2000. Animal Cell Culture, a Basic Manual Tehniques. IRL Press, Oxford-Washington DC,5.6. 2. Neumann KH, Kumar A, Kumar and Imani J. 2009. Plant Cell and Tissue Culture-A Tool in Biotechnology: Basic and Application 1st ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 3. Trigiano, R.N. and Gray, D.J. 2011. Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology. CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC. <p>Supporting:</p> <p>Open Journal</p>								
Supporting lecturer		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si								
Requirement courses		-								
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation				Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)	



		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup Cell and Tissue Engineering	Memahami dan dapat menjelaskan Ruang lingkup Cell and Tissue Engineering, review sel dan jaringan tumbuhan dan hewan		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Ruang lingkup Cell and Tissue Engineering, review sel dan jaringan tumbuhan dan hewan	5
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan Dasar-dasar teknik kultur sel/jaringan	Dapat menjelaskan Kultur sel hewan, kultur in vitro tumbuhan, pembelahan sel, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Definisi Kultur sel dan jaringan, karakteristik sel, totipotensi, sel pluripoten, stem sel	5
3.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan jenis-jenis kultur sel dan jaringan	Memahami dan dapat menjelaskan Jenis-jenis kultur sel hewan, jenis kultur sel tumbuhan (kultur organ		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Jenis-jenis kultur sel /jaringan	10



		vegetatif, generatif, kultur protoplas), studi kasus					
4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur Penanganan sel line dalam kultur	Memahami dan dapat menjelaskan prosedur kultur sel hewan dan tumbuhan		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Penanganan sel line dalam kultur	10
5.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan Faktor pertumbuhan kultur sel	Dapat memahami pengaruh pemilihan eksplan, sel line, dan lingkungan mikro dalam kultur sel terhadap pertumbuhan dan perkembangan		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Faktor pertumbuhan kultur sel	10
6.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan genom organisme dan mekanisme ekspresi	Memahami dan dapat menjelaskan genom nuklear,		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Genom dan ekspresi genetik	7.5



	genetik dan faktor yang mempengaruhi	mitokondria dan kloroplas, mekanisme transkripsi, over ekspresi gen, studi kasus					
7.	Mahasiswa mampu memahami proses/prosedur Metode transformasi/seleksi dan regenerasi	Memahami prosedur Transformasi genetika, preparasi sel kompeten, <i>Agrobacterium tumefaciens</i> , mekanisme seleksi transforman		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Metode transformasi/seleksi dan regenerasi	10
8	ETS (150 menit)			(150 menit)			
9	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur Monitoring ekspresi gen dalam jaringan	Memahami dan dapat menjelaskan review ekspresi gen, prosedur monitoring ekspresi gen dalam jaringan,		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Monitoring ekspresi gen dalam jaringan	10



		hybridisasi in situ, studi kasus					
10	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang kesehatan	Dapat menjelaskan Sel kanker, optimasi produksi senyawa metabolit sekunder dalam sistem Biology di bidang kesehatan		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : aplikasi di bidang kesehatan	10
11	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang kesehatan	Memberi contoh dan menjelaskan Studi kasus antibody monoclonal, protein rekombinan		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : aplikasi di bidang kesehatan	10
12	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang nutrisi pangan	Memahami dan dapat menjelaskan Konsep neutraceutikal, studi kasus golden rice,		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : nutrisi pangan	10



		contoh studi kasus lainnya					
13	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang pertanian	Dapat memberi contoh dan menjelaskan Studi kasus aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang pertanian : tanaman transgenik		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : pertanian	5.0
14	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang pertanian	Dapat memberi contoh dan menjelaskan Studi kasus aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang pertanian : fusi protoplas		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : pertanian	5
15	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi Cell and Tissue Engineering di bidang lingkungan	Dapat memberi contoh dan menjelaskan Studi kasus aplikasi Cell and		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		<i>Trend</i> perkembangan riset Cell and Tissue Engineering : lingkungan	5



		Tissue Engineering di bidang lingkungan : tanaman transgenik untuk fitoremediasi					
16	EAS			(150 menit)		EVALUASI AKHIR SEMESTER	
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Genetics Engineering	SB235205	Biotechnology	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr.rer.nat. Arif Luqman, S.Si, M.T		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 4	Mampu menguasai penggunaan alat untuk pengukuran dan analisis data Biology serta mampu menginterpretasikan. <i>Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekuler, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	memiliki pengetahuan tentang Genetics Engineering dan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari				
	SLO 2	memiliki pengetahuan dan penguasaan prosedur Genetics Engineering				
SLO 3	mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis					



PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1				√				
	SLO 2							√	
	SLO 3								√
Subject Overview	<p>Mata kuliah Genetics Engineering merupakan kajian tentang tahapan prosedur manipulasi genetik organisme di bidang kesehatan, lingkungan, pertanian dan kelautan. Aspek teknis dan pendekatan metode Biology molekuler menjadi dasar penting dalam penerapan prosedur Genetics Engineering. Proses pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar di kelas, diskusi, pemberian tugas dan kuis, serta Practicum.</p> <p><i>Genetic Engineering course is a study about the stages of genetic manipulation procedures of organisms in the fields of health, the environment, agriculture and marine. Technical aspects and approaches to molecular biology methods have become an important basis in applying genetic engineering procedures. The learning process through teaching and learning activities in the classroom, discussions, assignments and quizzes, as well as practicum.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan; Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA 2. langkah-langkah kloning gen 3. PCR 4. Bakteriophage 5. preparasi DNA target, plasmid dan inang prokariot/eukariot 6. enzim restriksi 7. deteksi sel rekombinan; 8. Aplikasi Genetics Engineering 9. sekuensing gen dan genom 10. studi ekspresi gen 11. studi forensik dan arkeologi. 								
References	Main:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Primrose S.B. and Twyman, R.M. 2006. Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7th Edition. Blackwell Publishing. Australia 2. Brown, T.A. 2010. Gene Cloning and DNA Analysis, an Introduction. 6th Edition. Wiley-Blackwell. United Kingdom. 3. Sambrook and Russell 2001 Molecular cloning: laboratory manual 							



	Supporting :						
	Scientific journals: BMC Biotechnology						
Supporting lecturer	Dr. Nurul Jadid, S.Si., M.Sc						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami struktur dan organisasi gen serta ruang lingkup Genetics Engineering	Dapat memahami definisi dan ruang lingkup Genetics Engineering, struktur gen		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Pendahuluan : review struktur dan organisasi gen, ruang lingkup Genetics Engineering	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme pengaturan ekspresi gen	Dapat menjelaskan Transkripsi, translasi, sistem overekspresi gen		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Organisasi genome dan mekanisme pengaturan ekspresi gen	5
3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan vektor	Memahami dan dapat menjelaskan		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA	10



	dan metode transformasi	Vektor, enzim restriksi, DNA ligase, transformation					
4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sel inang	memahami dan dapat menjelaskan Preparasi sel kompeten, elektroporasi, organisme model, karakteristik <i>E. coli</i> competent, <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA	10
5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan deteksi sel rekombinan	memahami dan dapat menjelaskan Deteksi sel rekombinan, Purifikasi plasmid, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA : deteksi sel rekombinan	



6	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan strategi kloning molekuler	memahami dan dapat menjelaskan Strategi kloning, cloning from mRNA (sinThesis cDNA, kloning dalam vektor plasmid, dalam bakteriofage); clonig from genomic DNA (DNA library, preparasi fragmen DNA untuk kloning molekuler), studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA : strategi kloning molekuler	10
7	Mahasiswa mampu memahami proses/prosedur dan aplikasi PCR	Memahami Prinsip kerja <i>Polymerase Chain Reaction</i> , macam pcr (nested pcr, inverse pcr, RAPD, dll),		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Prinsip dasar aplikasi Genetics Engineering dan analisis DNA : PCR	10



		sequensing, studi kasus					
8	ETS (150)						
9	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip-prinsip bioinformatika dan aplikasinya	Memahami dan dapat menjelaskan Ruang lingkup bioinformatika, data set Biology (database asam nukleat, protein), studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Pengantar bioinformatika	10
10	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi genetika dan Biotechnology	Dapat menjelaskan Fusi protein, sistem ekspresi yeast, baculovirus, tumbuhan, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Rekayasa ekspresi	10
11	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan jenis, prosedur dan aplikasi teknologi mutagenesis	Memahami dan dapat menjelaskan Definisi		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Mutagenesis	10



		mutagenesis, site-directed mutagenesis, random mutagenesis, enzyme engineering					
12	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan aplikasi Genetics Engineering di bidang kesehatan	Memahami dan dapat menjelaskan Diagnosis dan karakteristik kondisi medis (diagnosis infeksi, pola hereditas)		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Aplikasi Genetics Engineering di bidang kesehatan	
13	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan RNA interference	Memahami dan dapat menjelaskan Terapi gen, studi kasus Definisi RNAi, aplikasi RNAi untuk studi ekspresi gen, biopotensial RNAi untuk		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		RNA interference	10



		kepentingan terapi					
14	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan aplikasi Genetics Engineering di bidang pertanian	Memahami dan dapat menjelaskan Transgenesis, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Aplikasi Genetics Engineering di bidang pertanian	5
15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan aplikasi Genetics Engineering di bidang lingkungan	Memahami dan dapat menjelaskan Studi kasus Genetics Engineering untuk bioremediasi		Kuliah, responsi dan tutorial TM =100' PT = 170'		Aplikasi Genetics Engineering di bidang lingkungan	5
16	EAS						
Total Rating Weight							100%





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Environmental Conservation Management	SB235207	Lingkungan	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Indah Trisnawati Dwi Tjahjaningrum, S.Si., M.Si., Ph.D.		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan. <i>Able to manage their own learning, and develop themselves as lifelong learners to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principle of sustainability.</i>				
	PLO/PLO 5	Mampu menyusun dan mendokumentasikan ide, pemikiran, dan argumen saintifik serta mengkomunikasikannya pada masyarakat secara bertanggung jawab. <i>Able to compile and document scientific ideas, thoughts, and arguments and communicate them to the public in a responsible manner.</i>				
PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>					



Subject Learning Outcomes (SLO)																																														
SLO 1	mampu memahami dan mengidentifikasi elemen-elemen keanekaragaman hayati serta dapat menghubungkan konservasi keanekaragaman hayati dengan lingkungannya																																													
SLO 2	mampu membahas dan menghubungkan konservasi keanekaragaman hayati dengan berfungsinya ekosistem																																													
SLO 3	mampu mengidentifikasi dan membahas konservasi pada habitat yang rusak dan yang mengalami perubahan bentang alam, serta membandingkan upaya konservasi tersebut melalui berbagai studi kasus																																													
SLO 4	mampu mengidentifikasi dan menganalisa upaya manajemen pada overeksploitasi ekosistem dan keanekaragaman hayati serta species invasif, serta mengevaluasi penanganan dan pengelolaannya																																													
SLO 5	mampu mengidentifikasi dan membahas upaya mitigasi keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim																																													
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO1</th> <th>PLO2</th> <th>PLO3</th> <th>PLO4</th> <th>PLO5</th> <th>PLO6</th> <th>PLO7</th> <th>PLO 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	SLO 1			√						SLO 2			√						SLO 3					√				SLO 4								√
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8																																					
	SLO 1			√																																										
	SLO 2			√																																										
	SLO 3					√																																								
SLO 4								√																																						
Subject Overview	<p>Environmental Conservation Management merupakan ilmu yang berkaitan berbagai macam upaya pengelolaan keanekaragaman hayati dan lingkungannya. Dalam kuliah ini diberikan materi bagaimana berfungsinya ekosistem dan jasa lingkungan dengan konservasi keanekaragaman hayati. Pada kuliah ini, pendekatan konseptual materi kuliah digunakan untuk memahami upaya konservasi di habitat rusak dan bentang alam yang telah terfragmentasi, dimana dilakukan perbandingan upaya konservasi tersebut melalui berbagai studi kasus. Pendekatan konseptual juga diperlukan dalam menganalisa upaya pengelolaan keanekaragaman hayati pada yang telah mengalami overeksploitasi, adanya species invasif serta dilakukan evaluasi penanganannya. Dalam kuliah ini diberikan materi berkaitan dengan mitigasi keanekaragaman hayati akibat perubahan iklim, dengan berbagai solusi dan pengelolaannya.</p> <p><i>Environmental conservation management is a science that deals with various kinds of biodiversity and environmental management efforts. In this lecture is given material how the functioning of ecosystems and environmental services with the conservation of biodiversity. In this lecture, the conceptual approach of lecture materials is used to understand conservation efforts in broken habitats and fragmented landscapes, where comparisons of conservation efforts are made through case studies. A conceptual approach is also needed in analyzing</i></p>																																													



	<p><i>biodiversity management efforts that have been overexplained, invasive species and handling evaluations. In this lecture is given material related to the mitigation of biodiversity due to climate change, with various solutions and management.</i></p>						
Study Materials: Learning materials	<p>Dasar historis dan perkembangan konservasi sumber daya hayati ; Menghargai keanekaragaman hayati dan mengapa melakukan konservasi ; Berfungsinya ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati ; Konservasi pada habitat yang rusak dan perubahan bentang alam ; Manajemen pada overeksploitasi ekosistem dan keanekaragaman hayati ; Manajemen species invasif ; Mitigasi keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim</p> <p><i>The historical basis and development of Biological resource conservation; Appreciate biodiversity and why conservation; The functioning of ecosystems and conservation of biodiversity; Conservation of damaged habitats and landscape changes; Management on over exploitation of ecosystems and biodiversity; Invasive species management; Mitigation of biodiversity on climate change</i></p>						
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sodhi, N.S. 2010. Conservation Biology for All, Oxford University Press, Oxford. Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M., Caughley, G. 2006. Wildlife Ecology, Conservation, and Management. Second Edition. Blackwell Publishing, Maiden. Schneider, S.H. and Root, T.L. 2002. Wildlife Responses to Climate Change North American Case Studies. Island Press. Washington. Scales, I.R. 2014. Conservation and Environmental Management in Madagascar. Routledge. Oxon. <p>Supporting :</p> <p>Open Journal</p>						
Supporting lecturer	Indah Trisnawati Dwi Tjahjaningrum, S.Si., M.Si., Ph.D.						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami konservasi	Mahasiswa dapat		Kuliah, tutorial, dan diskusi (150 menit)		Dasar historis dan perkembangan	5



	keanekaragaman hayati, serta dapat mengu-bungkan konservasi keanekaragaman hayati dengan pengetahuan lokal.	menjelaskan konser-vasi keanekaragaman hayati ; serta dapat mengaplikasika n pengetahuan lokal dengan konservasi keanekaragaman hayati				konservasi sumber daya hayati	
2,3	Mahasiswa mampu memahami elemen-elemen keanekaragaman hayati , serta pola geo-grafis dan perubahan keanekaragaman hayati	Dapat menjelaskan dan mengidentifikasi elemen-elemen keanekaragaman ha-yati, menjelaskan pola geografi dan perubahan keanekaragaman hayati		Kuliah, tutorial, dan diskusi (300 menit)		Menghargai keanekaragaman hayati dan mengapa melakukan konservasi	5
4, 5, 6	Mahasiswa mampu memahami dan menghubungkan konservasi keanekaragaman hayati dengan berfungsinya ekosistem.	Dapat menjelaskan berfungsinya ekosistem yang terkait dengan konservasi		Kuliah, tutorial, Practicum (450 menit)		Berfungsinya ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati	10



		keanekaragaman hayati					
7, 8, 9	Mahasiswa mampu membahas dan mengidentifikasi konservasi pada habitat yang rusak dan yang mengalami perubahan bentang alam, serta membandingkan upaya konservasi tersebut melalui berbagai studi kasus	Dapat menjelaskan upaya konservasi pada habitat yang rusak dan yang mengalami perubahan bentang alam		Kuliah, tutorial, Practicum (450 menit)		Konservasi pada habitat yang rusak dan perubahan bentang alam	10
10, 11	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisa upaya manajemen pada overeksploitasi ekosistem dan keanekaragaman hayati.	Dapat mengidentifikasi dan mengelola ekosistem dan keanekaragaman hayatinya yang mengalami overeksploitasi		Kuliah, tutorial, Practicum (300 menit)		Manajemen pada overeksploitasi ekosistem dan keanekaragaman hayati	5
12, 13	Mahasiswa mampu meng-identifikasi dan menganalisa upaya manajemen pada species invasif, serta mengevaluasi	Dapat mengidentifikasi dan mengelola species invasif, serta evaluasi penanganan dan		Kuliah, tutorial, Practicum (300 menit)		Manajemen species invasif	5



	penanganan dan pengelolaannya	pengelolaan spesies invasif					
14	Mahasiswa mampu meng-identifikasi dan membahas upaya mitigasi keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim.	Dapat mengidentifikasi pengaruh perubahan iklim pada ekosistem, keanekaragaman hayati dan interaksi biotik, serta menjelaskan upaya mitigasi perubahan iklim pada keanekaragaman hayati		Kuliah, tutorial, Practicum (150 menit)		Mitigasi keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim.	
15	ETS			(150 menit)			
16	EAS			(150 menit)			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Ecotoxicology	SB235106	Lingkungan	3	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dewi Hidayati, S.Si. M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 9	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	memahami prinsip dasar dan konsep Ecotoxicology					



	SLO 2	dapat menganalisis Efek toksik kemikalia terhadap ekosistem							
	SLO 3	dapat mengaplikasikan cara mengevaluas dan Evaluation resiko Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat							
	SLO 4	dapat dapat mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1						√		
	SLO 2						√		
	SLO 3							√	
	SLO 4								√
Subject Overview	<p>Ecotoxicology adalah studi tentang efek bahan kimia beracun pada sistem Biologys mulai dari tingkat individu, populasi, komunitas dan ekosistem. Ecotoxicology adalah bidang multidisiplin yang mengintegrasikan ilmu toksikologi dan ecology yang meliputi bidang kimia, hewan / tumbuhan / mikroba, ecology, mikroBiology, pencemaran lingkungan, pertanian, kesehatan dan hukum. Mata pelajaran Ecotoxicology: Kimia Lingkungan; efek bahan kimia antropogenik pada tingkat Biologys organisasi yang berbeda terMain difokuskan pada biomarker dan biomonitoring; Evaluation bahaya kimia dan risiko terhadap lingkungan. Proyek eksperimental dan Theory yang disampaikan oleh siswa secara tertulis dan presentasi lisan.</p> <p><i>Ecotoxicology is the study of toxic chemicals effects on Biological systems ranging from individual, population, community and ecosystem levels. Ecotoxicology is a multidisciplinary field, which integrates toxicology and ecology which involving among chemistry, animal / plant / microbial physiology, ecology, microbiology, environmental pollution, agriculture, health and law. Ecotoxicology subjects: Environmental Chemistry; the effects of anthropogenic chemicals at different organizational Biological level especially focused on biomarkers and biomonitoring; Assessment of chemical hazards and ricredit to the environment. Experimental and theoretical projects that delivered by student using writing paper and orally presentation.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Kimia Lingkungan: sumber polutan dan kedudukannya di ekosistem; Efek kemikalia antropogenik: Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif bahan kimia pada tingkat yang Biology organisasi berbeda (sel, organ, organisme, populasi, ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring; Evaluation bahaya: Mengevaluasi dan menganalisis informasi toksikologi dari berbagai sumber (database berbasis internet, handbook, artikel ilmiah, undang-undang saat industri dll); Evaluation risiko bahan kimia terhadap lingkungan. Proyek eksperimental dan Theorytis dilakukan dan siswa menyajikan proyek secara lisan dan tertulis</p>								
References	Main:								
	<ol style="list-style-type: none"> Newman, M.C. and Unger, M.A. 2002. Fundamentals of Ecotoxicology, 2nd Edition. Lewis Publisher. Walker, C.H., Sibly, R.M., Hopkin, S.P. and Peakall, D.B. 1996. Principles of Ecotoxicology. 4th Edition. CRC Press 								
	Supporting:								
	Open Journal								



Supporting lecturer	Dr. Dewi Hidayati, S.Si. M.Si						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami keterkaitan antara mata kuliah di tingkat sarjana, seperti kimia biokimia, fisiologi hewan, dengan mata kuliah ecology, serta memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Ecotoxicology.	Memahami keterkaitan antara mata kuliah di tingkat sarjana, seperti kimia biokimia, fisiologi hewan, dengan mata kuliah ecology, serta memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Ecotoxicology		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif (120 menit)		Prinsip Dasar Ecotoxicology	5
2.	Mahasiswa dapat menganalisis Kimia Lingkungan: sumber	Dapat menganalisis kimia		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif :		Kimia Lingkungan: sumber polutan dan	10



	polutan dan kedudukannya di ekosistem, berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Lingkungan: sumber polutan dan kedudukannya di ekosistem, berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Pembelajaran Berbasis Masalah (180 menit)		kedudukannya di ekosistem,	
3,4	Mahasiswa dapat menganalisis Efek toksik kimia antropogenik terhadap ekosistem berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis Efek toksik kimia antropogenik terhadap ekosistem berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (420 menit)		Efek toksik kimia antropogenik terhadap ekosistem	20
5,6	Mahasiswa dapat menganalisis mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan	Dapat menganalisis Mekanisme masuknya polutan dan efek		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (360 menit)		Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada	15



	kimia pada tingkat sel dan organ berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	negatif dari bahan kimia pada tingkat sel dan organ berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat				tingkat sel dan organ	
7	Mahasiswa dapat, menganalisis Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring Pemahaman berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring Pemahaman berdasar studi kasus dan		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (180 menit)		Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring	10



		permasalahan yang ada di masyarakat					
8,9, 10	Mahasiswa dapat menganalisis mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring Pemahaman berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring Pemahaman berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (300 menit)		Mekanisme masuknya polutan dan efek negatif dari bahan kimia pada tingkat organisme dan populasi ekosistem dengan fokus pada biomarka dan biomonitoring	10
11	Mahasiswa dapat Menganalisis permasalahan	Dapat Menganalisis permasalahan		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif :		EVALUASI TENGAH SEMESTER	10



	Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat dalam tulisan dan lisan	Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat dalam tulisan dan lisan		Pembelajaran Berbasis Masalah (120 menit)			
12, 13	Mahasiswa dapat menganalisis Evaluation bahaya: Mengevaluasi dan menganalisis informasi toksikologi dari berbagai sumber (database berbasis internet, handbook, artikel ilmiah, undang-undang saat industri dll) berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis, melakukan Evaluation bahaya: Mengevaluasi dan menganalisis informasi toksikologi dari berbagai sumber (database berbasis internet, handbook, artikel ilmiah, undang-undang saat industri dll) berdasar studi kasus dan		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (240 menit)		Evaluation bahaya: Mengevaluasi dan menganalisis informasi toksikologi dari berbagai sumber (database berbasis internet, handbook, artikel ilmiah, undang-undang, industri	10



		permasalahan yang ada di masyarakat					
14, 15	Mahasiswa dapat menganalisis Evaluation risiko bahan kimia terhadap lingkungan. Proyek eksperimental dan Theorytis dilakukan dan siswa menyajikan proyek secara lisan dan tertulis berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis Evaluation risiko bahan kimia terhadap lingkungan. Proyek eksperimental dan Theorytis dilakukan dan siswa menyajikan proyek secara lisan dan tertulis berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Studi Kasus; Pembelajaran Kolaboratif : Pembelajaran Berbasis Masalah (240 menit)		Evaluation risiko bahan kimia terhadap lingkungan. Proyek eksperimental dan Theorytis	5
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER	Menganalisis dan melakukan Evaluation risiko Ecotoxicology		Studi Kasus; : Pembelajaran Berbasis Masalah (120 menit)		EVALUASI AKHIR SEMESTER	5



		serta mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis					
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Marine and Coastal Source Management <i>Coastal and Marine Resources Management</i>	SB235105	<i>Kelautan</i>	3	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Mukhammad Muryono, Ph.D		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	mampu menganalisa karakteristik pesisir dan laut yang difokuskan kepada kajian keunikan, nilai dan ancaman dengan konsep biodiversitas dan biokonservasi					



	SLO 2	mampu memahami dan mengkategorikan data dan informasi pengelolaan pesisir dan laut, berdasarkan sumber data, skala dan waktu untuk kepentingan pemetaan pengelolaan																																																																															
	SLO 3	mampu memahami implementasi dari pengelolaan dan dapat mengevaluasinya dengan analisa resiko dan manfaat (<i>risk and benefit assessment</i>)																																																																															
	SLO 4	mampu memahami karakteristik pengelolaan di negara maju dan dapat mengambil contoh dalam meningkatkan nilai manfaat (utilitarian value) dari pengelolaan																																																																															
	SLO 5	mampu memahami karakteristik / desain pengelolaan di negara Indonesia dan mengetahui kelemahan dan ancamannya sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk pengelolaan kedepan yang lebih baik dengan membandingkan pengelolaan yang ada di Negara maju																																																																															
	SLO 6	mampu mengenal silvofishery sebagai model pengelolaan pesisir, dan mampu menganalisa, mengevaluasi pelaksanaannya berdasarkan analisa <i>cost and benefit</i>																																																																															
	SLO 7	mampu dan sadar akan bencana alam dan perubahan iklim sebagai tantangan pengelolaan, sehingga kedepan dapat memberikan rekomendasi desain pengelolaan berdasarkan ancaman dan peluang																																																																															
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO1</th> <th>PLO2</th> <th>PLO3</th> <th>PLO4</th> <th>PLO5</th> <th>PLO6</th> <th>PLO7</th> <th>PLO 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>SLO 7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>										PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	SLO 1							√		SLO 2							√		SLO 3							√		SLO 4							√		SLO 5							√		SLO 6								√	SLO 7								√
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8																																																																									
SLO 1							√																																																																										
SLO 2							√																																																																										
SLO 3							√																																																																										
SLO 4							√																																																																										
SLO 5							√																																																																										
SLO 6								√																																																																									
SLO 7								√																																																																									
Subject Overview	<p>Mata kuliah ini membahas prinsip PSPL terintegrasi ke dalam tindakan nyata dengan menerjemahkan panduan partisipasi <i>stakeholder</i> dalam PSPL. Panduan praktis melalui penggunaan analisis teoretis dan berbagai contoh praktik terbaik dari seluruh dunia. Cara yang berkelanjutan untuk meningkatkan manajemen jangka panjang. Pembangunan yang berkelanjutan di wilayah pesisir dengan perencanaan yang tepat dengan mempromosikan pembangunan ekonomi sumber daya pesisir sambil berusaha melestarikan penggunaan ecology, budaya dan sosialnya. Tantangan terbesar yang dihadapi oleh partisipasi pemangku kepentingan adalah fokus pada peningkatan populasi manusia, keamanan manusia dan manajemen bencana akan menjadi isu Main studi ini. Contoh praktis dari partisipasi pemangku kepentingan dalam perencanaan pesisir, termasuk pengelolaan kolaboratif dan pendekatan pengelolaan bersama</p> <p><i>Providing integrated CMRM principle into tangible action by translating guidance of stakeholder participation in CMRM. We do this by providing practical guidance through the dual use of theoretical analysis and numerous examples of best practice from around the world. We draw a sustainable way of improving long-term management. We achieve genuinely sustainable development in coastal areas with proper planning by promoting the economic development of coastal resources while attempting to preserve their ecological, cultural and social use. The biggest challenges faced by stakeholder participation is to focus on increasing human population, human security and disaster management will be the main issue of this study. We show practical examples of stakeholder participation in coastal planning, including collaborative management and co-management approaches</i></p>																																																																																



Study Materials: Learning materials	Pendahuluan: Karakteristik Pesisir dan Laut : Keunikan, Nilai, dan Ancaman; Pengelolaan Pesisir terpadu: Pengembangan data dan Informasi; Implementasi, Pelaksanaan dan Evaluasi Pengelolaan; Pengeloaan Sumberdaya Pesisir dan Laut di negara maju; Pengeloaan Sumberdaya Pesisir dan Laut di Indonesia; Pengeloaan Sumberdaya Pesisir dan Laut : Silvofishery; Pengeloaan Sumberdaya Pesisir dan Laut : Mitigasi Bencana; Pengeloaan Sumberdaya Pesisir dan Laut : Adaptasi Perubahan Iklim						
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Knecht, R. W. and Sain B.C. 2009. Integrated Coastal and Ocean Management, Island Press, California. 2. Alder, J. and Kay, R., 1999. Coastal Planning and Management, E & FN Spon. London dan New York. <p>Supporting:</p> <p>Open Journal</p>						
Supporting lecturer	<u>Dr. Dra. Dian Saptarini, M.Sc</u>						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1,2	Mahasiswa mampu memahami dan mengkaji keunikan, nilai dan ancaman dengan konsep biodiversitas dan biokonservasi, dan dapat menyusun data dan informasi yang	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep biodiversitas dan biokonservasi berdasarkan data dan		Kuliah, tutorial (300 menit)		Pendahuluan : review konsep biodiversitas dan biokonservasi yang ekosistem pesisir dan laut	10



	dibutuhkan dalam pengelolaan pesisir dan laut.	informasi yang meliputi karakteristik keunikan, nilai dan ancaman dari ekosistem pesisir dan laut					
3,4,5	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa implementasi, pelaksanaan dan evaluasi pengelolaan berdasarkan data dan informasi yang ada	Mahasiswa dapat menggabungkan data dan informasi yang didapat untuk membuat model pengelolaan		Kuliah, tutorial dan Practicum (450 menit)		Pengkategorian data, informasi primer dan sekunder, berdasarkan skala dan waktu untuk pelaksanaan dan evaluasi pengelolaan	30
6,7	Mahasiswa mampu memahami dan membandingkan karakter pengeloaan antara Negara maju dan Negara berkembang dengan menganalisa keunikan, nilai dan ancamannya	Mahasiswa dapat menganalisa dan memberi rekomendasi pengelolaan pesisir dan laut di Indonesia berdasarkan contoh yang telah dilakukan Negara maju		Kuliah, tutorial		Mahasiswa dapat menganalisa dan memberi rekomendasi pengelolaan pesisir dan laut di Indonesia berdasarkan contoh yang telah dilakukan Negara maju	15



8,9	Mahasiswa mampu menganalisa, mengevaluasi pengelolaan dalam bentuk silvofishery berdasarkan rasio biaya dan keuntungan	Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan membuat analisis rasio biaya dan keuntungan yang dieproleh.		Kuliah, tutorial (300 menit)		Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan membuat analisis rasio biaya dan keuntungan yang dieproleh.	15
10, 11	Mahasiswa mampu menganalisa, membuat desain pengelolaan yang memiliki aspek bencana	Mahasiswa dapat membuat analisis dan membuat evaluasi dan solusi terhadap metode pengelolaan yang mengacu kepada mitigasi bencana		Kuliah, tutorial (300 menit)		Mahasiswa dapat membuat analisis dan membuat evaluasi dan solusi terhadap metode pengelolaan yang mengacu kepada mitigasi bencana	15
12. 13, 14	Mahasiswa mampu menganalisa, mengevaluasi produk pengelolaan yang dapat beradaptasi dengan perubahan iklim	Mahasiswa dapat mengetahui isu perubahan iklim yang Kedepan merupakan ancaman atau		Kuliah, tutorial (450 menit)		Mahasiswa dapat mengetahui isu perubahan iklim yang Kedepan merupakan ancaman atau peluang dalam pengeloan pesisit dan laut	15



		peluang dalam pengelolaan pesisir dan laut					
15, 16	ETS dan EAS			300 menit			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Marine and Coastal Ecology <i>Coastal and Marine Ecology</i>	SB235205	Kelautan	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature Dra. Dian Saptarini, MSc		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	Memahami dinamika perairan pesisir dan laut dan perannya pada distribusi dan migrasi biota laut				
	SLO 2	Memahami dan membedakan sumber pencemar dan pengaruhnya pada ekosistem laut				
SLO 3	Menganalisis dan mengaplikasikan konsep pengelolaan pada ekosistem laut					
PLO – SLO Map						



	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	
	SLO 1						√		
	SLO 2						√		
	SLO 3							√	
Subject Overview	<p>Mata kuliah ini akan membahas tentang dinamika perairan pesisir dan laut serta perannya dalam sebaran dan migrasi biota laut. studi tentang pencemaran (sumber dan spesies) dan pengaruhnya terhadap ekosistem laut. Melakukan diskusi penelitian yang membahas tentang pengelolaan pesisir dan laut</p> <p><i>This course will discuss the dynamics of coastal and marine waters and its role in the distribution and migration of marine biota. study of pollution (source and species) and its effect on marine ecosystem. Conducting discussions on research that discusses coastal and marine management.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Dinamika sistem perairan pesisir dan laut (aspek oseanografi dan geomorfologi). Tipologi ekosistem pesisir dan laut : komponen Main ekosistem laut (biota dan lingkungannya), ekosistem mangrove, terumbu karang, lamun dan biodiversitas di ekosistem laut. Pengaruh dinamika laut pada ekosistem laut: migrasi musiman, migrasi pada siklus hidup dan distribusi organisme. Komponen perikanan pada ekosistem laut : aspek alamiah dan perikanan tangkap. Pencemaran laut : sumber dan pengaruhnya pada ekosistem laut. Pengelolaan ekosistem laut : marine protected area, beach nourishment, artificial reef.</p> <p><i>The dynamics of coastal and marine systems (oceanographic and geomorphological aspects). Typology of coastal and marine ecosystems: major components of marine ecosystems (organism and environment), mangrove ecosystems, coral reefs, sea grasses and biodiversity in marine ecosystems. Effect of marine dynamics on marine ecosystems: seasonal migration, migration to the life cycle and distribution of organisms. Fisheries component in marine ecosystem: natural aspect and fisheries activity. Marine pollution: source of pollution and the impact on marine ecosystems. Management of marine ecosystem: marine protected area, beach nourishment, artificial reef</i></p>								
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Knecht, R. W. and Sain B.C. 2009. Integrated Coastal and Ocean Management, Island Press, California.2. Alder, J. and Kay, R., 1999. Coastal Planning and Management, E & FN Spon. London dan New York. <p>Supporting :</p> <p>Open Journal</p>								
Supporting lecturer	Dra. Dian Saptarini, MSc								



Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa dapat memahami dinamika sistem perairan pesisir dan laut	dapat memahami dinamika sistem perairan pesisir dan laut		Diskusi kelompok (100 menit)		Dinamika sistem perairan pesisir dan laut: oseanografi dan geomorfologi	5
2-4	Mahasiswa dapat menjelaskan komponen Main penyusun ekosistem laut dan membedakan karakteristik ekosistem Main (mangrove, lamun dan terumbu karang)	dapat menjelaskan komponen Main penyusun ekosistem laut dan membedakan karakteristik ekosistem Main (mangrove, lamun dan terumbu karang)		Diskusi kelompok, tugas mandiri (300 menit)		Tipologi ekosistem pesisir dan laut : komponen Main ekosistem laut (biota dan lingkungannya), ekosistem mangrove, terumbu karang, lamun dan biodiversitas di ekosistem laut	15



5-6	Mahasiswa dapat memahami peran dinamika laut pada migrasi dan distribusi biota laut	dapat memahami peran dinamika laut pada migrasi dan distribusi biota laut		Diskusi kelompok, tugas mandiri (200 menit)		Pengaruh dinamika laut pada ekosistem laut: migrasi musiman, migrasi pada siklus hidup dan distribusi organisme	20
7	Mahasiswa dapat memahami konsep materi perkuliahan dari minggu ke-1 sampai ke-6	Dapat menjawab soal evaluasi secara tepat sesuai dengan konsep materi perkuliahan		Tes tertulis (100 menit)		Evaluasi I	
8-9	Mahasiswa dapat menganalisis peran aktivitas perikanan pada ekosistem laut	dapat menganalisis peran aktivitas perikanan pada ekosistem laut		Simulasi, pembelajaran kolaboratif, tugas mandiri (200 menit)		Komponen perikanan pada ekosistem laut : aspek alamiah dan perikanan tangkap	10
10-11	Mahasiswa dapat membedakan sumber pencemaran laut dan menjelaskan pengaruhnya pada ekosistem	dapat membedakan sumber pencemaran laut dan menjelaskan pengaruhnya pada ekosistem		Diskusi kelompok, pembelajaran kolaboratif, tugas mandiri, presentasi (200 menit)		Pencemaran laut : sumber dan pengaruhnya pada ekosistem laut	15



12-13	Mahasiswa mampu memahami konsep pengelolaan pada ekosistem laut	mampu menerangkan dan mengaplikasikan konsep pengelolaan pada ekosistem laut		Diskusi kelompok, pembelajaran kolaboratif (200 menit)		Marine Protected Area	15
14-15	Mahasiswa mampu menganalisis dan mengaplikasikan konsep pengelolaan pada ekosistem laut	mampu menerangkan dan mengaplikasikan konsep pengelolaan pada ekosistem laut		Diskusi kelompok, pembelajaran kolaboratif, tugas mandiri, presentasi (200 menit)		Pengelolaan ekosistem laut : beach nourishment, artificial reef	20
16	Mahasiswa dapat memahami konsep materi perkuliahan dari minggu ke-8 sampai ke-15	Dapat menjawab soal evaluasi secara tepat sesuai dengan konsep materi perkuliahan		Tes tertulis (100 menit)		Evaluasi II	
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Enzyme Technology	SB235107	Biotechnology	3	0	1	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr.techn. Endry Nugroho, S.Si., M.T.		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	dapat mendeskripsikan konsep-konsep dasar tentang struktur dan fungsi enzim, menjelaskan kinetika enzim, mendemonstrasikan mekanisme reaksi enzimatik, mengisolasi enzim dari bakteri, mengambilkannya enzim dan mengaplikasikannya dalam industri				
SLO 2	mampu memahami dan mendemonstrasikan teknik isolasi dan karakterisasi enzim sebagai biokatalis					
PLO – SLO Map						



		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	
	SLO 3								√
Subject Overview	<p>Enzyme Technology akan mempelajari tentang struktur dan fungsi enzim; pengertian tentang enzim; klasifikasi enzim dan tatanama, enzim monomer dan oligomer, faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Kinetika reaksi enzim mekanisme molekuler enzimatik, mekanisme reaksi tanpa kofaktor, keterlibatan koenzim dalam reaksi enzimatik, kinetika reaksi enzimatik dengan satu substrat, hubungan laju reaksi awal dengan konsentrasi, inhibisi, reaksi enzim allosterik. Aplikasi enzim dalam industri, isolasi dan purifikasi enzim, dan amobilisasi enzim. Pemahaman tentang konsep dan teknik enzimatik serta pengalaman dalam mengerjakan tugas proyek multidisiplinerl dalam mata kuliah ini akan memberikan bekal kepada mahasiswa agar unggul dalam penciptaan inovasi teknologi berbasis enzim.</p> <p><i>Enzyme technology is a study of structure and function of enzymes; understanding of the enzyme; classification of enzymes and nomenclature, monomer and oligomer enzymes, factors affecting the action of enzymes. enzymatic reaction kinetics, enzyme molecular enzymes, reaction mechanisms without cofactor, coenzyme involvement in enzymatic reactions, kinetics of enzymatic reactions with one substrate, initial reaction rate relationship with concentration, enzyme inhibition, allosteric enzyme reaction. Enzyme application in industrial processes, isolation and purification of enzymes, and enzyme immobilization. An understanding of enzymatic concepts and techniques and experience in working on multidisciplinary project tacredit, further this course will provide students with the information of enzyme-based technology innovations.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Struktur dan fungsi enzim; pengertian tentang enzim; klasifikasi enzim dan tatanama, enzim monomer dan oligomer, faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Kinetika reaksi enzim mekanisme molekuler enzimatik, mekanisme reaksi tanpa kofaktor, keterlibatan koenzim dalam reaksi enzimatik, kinetika reaksi enzimatik dengan satu substrat, hubungan laju reaksi awal dengan konsentrasi, inhibisi, reaksi enzim allosterik. Aplikasi enzim dalam industri, isolasi dan purifikasi enzim, dan amobilisasi enzim</p> <p><i>Structure and function of the enzyme; understanding of the enzyme; classification of enzymes and nomenclature, monomer and oligomer enzymes, factors affecting the action of enzymes. Kinetics reactions enzymatic enzyme molecular enzymes, reaction mechanisms without cofactor, coenzyme involvement in enzymatic reactions, kinetics of enzymatic reactions with one substrate, initial reaction rate relationship with concentration, inhibition, allosteric enzyme reaction. Application of enzymes in industry, isolation and purification of enzymes, and enzyme immobilization.</i></p>								
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Andres Illanes Enzyme biocatalysis. 2008. Springer Science. 2. Jean-Louis Reymond. Enzyme assays. 2010. Wiley-Verlag GmbH. 3. Biochemical Journal, Science Direct On-line 4. Bioresource Technology, Science Direct On-line 5. Enzyme and microbial technology, Science Direct On-line 								



		Supporting :					
		Open Journal					
Supporting lecturer		Dr.techn. Endry Nugroho, S.Si., M.T.					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1,2	Mahasiswa mampu mengetahui jenis-jenis enzim	Mampu mengetahui jenis-jenis enzim		Kuliah, tutorial (300 menit)		Jenis-jenis dan nomenklatur enzim	5
3	Mahasiswa memahami teknik pemurnian enzim	Dapat memahami dan menjelaskan teknik pemurnian enzim		Kuliah, tutorial Practicum (150 menit)		Teknik pemurnian enzim	5
4,5	Mahasiswa mampu memahami cara mengukur aktivitas enzim	Mampu memahami cara mengukur aktivitas enzim		Kuliah, tutorial Practicum (300 menit)		Pengukuran aktivitas enzim	10
6	Mahasiswa mampu menganalisis reaksi enzimatik dan aplikasinya	Mampu menganalisis		Kuliah, tutorial Practicum (150 menit)		Reaksi enzimatik dan kinetika enzim	10



		reaksi enzimatik dan aplikasinya					
7,8	Mahasiswa mampu mendefinisikan karakter enzim dan cara memperolehnya	Mampu mendefinisikan karakter enzim dan cara memperolehnya		Kuliah, tutorial Practicum (300 menit)		Karakterisasi enzim	5
9	ETS			(150 menit)			5
10	Mahasiswa memahami kerja inhibitor dan aplikasinya	Memahami kerja inhibitor dan aplikasinya		Kuliah, tutorial Practicum (150 menit)		Inhibisi kerja enzim	
11	Mahasiswa mampu memahami karakteristik reaksi enzimatik	Mampu memahami karakteristik reaksi enzimatik		Kuliah, tutorial Practicum (150 menit)		Karakteristik dan mekanisme	
12	Mahasiswa mampu memahami teknis perubahan gugus fungsi polimer secara enzimatik	Mampu memahami teknis perubahan gugus fungsi polimer secara enzimatik		Kuliah, tutorial Practicum (150 menit)		Modifikasi enzimatik pada polimer	
13	Mahasiswa mampu memahami modifikasi protein terkait reaksi enzimatik	Mampu memahami modifikasi protein		Kuliah, tutorial (150 menit) Practicum		Teknologi rekayasa enzim	



		terkait reaksi enzimatis					
14, 15	Mahasiswa mengerti penerapan enzim di proses industri	Dapat meneapkan enzim di proses industri		Kuliah, tutorial Practicum (300 menit)		Aplikasi enzim di bidang industry, dan lingkungan dan medis	
16	EAS						
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Metabolomics	SB 235303	<i>Biotechnology</i>	2	0	1	20 Oktober 2022
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Prof. Dr. Enny Zulaika, MP.		Dr. Awik Puji Dyah N., M. Si		Dr. Awik Puji Dyah N., M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO 3/ <i>PLO 3</i>	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan. <i>Able to manage their own learning, and develop themselves as lifelong learners to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principle of sustainability.</i>				
	PLO 4/ <i>PLO 4</i>	Mampu menguasai penggunaan alat untuk pengukuran dan analisis data Biology serta mampu menginterpretasikan <i>Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and be able to interpret.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1/ <i>LLO 1</i>	Memahami konsep metabolisme dan dapat menunjukkan produk yang dihasilkan <i>Understand the concept of metabolism and can show the products produced</i>				
	SLO 2/ <i>LLO 2</i>	Dapat menganalisa profil metabolom yang dihasilkan organisme pada kondisi lingkungan tertentu <i>Able to analyze the metabolome profile produced by organisms under certain environmental conditions</i>				
SLO 3/ <i>LLO 3</i>	Mampu mengidentifikasi jenis-jenis metabolom dari aktivitas metabolisme secara kualitatif maupun kuantitatif (secara Theoretis) <i>Able to identify the types of metabolome of metabolic activity qualitatively and quantitatively (theoretically)</i>					



	SLO 4/LLO 4	<p>Dapat melakukan penelitian untuk mengetahui hasil metabolom dari suatu metabolisme dan dapat memanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat</p> <p><i>Able to conduct research to find out the results of the metabolism of a metabolism and can use it for the welfare of the community</i></p>																																																			
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO/ PLO1</th> <th>PLO/ PLO2</th> <th>PLO3</th> <th>PLO4</th> <th>PLO5</th> <th>PLO6</th> <th>PLO7</th> <th>PLO8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1/ LLO 1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 2/ LLO 2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 3/ LLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLO 4/ LLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									PLO/ PLO1	PLO/ PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	SLO 1/ LLO 1			√						SLO 2/ LLO 2			√						SLO 3/ LLO 3				√					SLO 4/ LLO 4				√				
		PLO/ PLO1	PLO/ PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8																																												
	SLO 1/ LLO 1			√																																																	
	SLO 2/ LLO 2			√																																																	
	SLO 3/ LLO 3				√																																																
SLO 4/ LLO 4				√																																																	
Subject Overview	<p>Mata kuliah ini akan mempelajari molekul dan senyawa hasil metabolisme (metabolom) yang ada di dalam sel. Keseluruhan metabolom berinteraksi di dalam sistem Biology dan merefleksikan aktivitas biokimia di dalam sel sehingga merepresentasikan aktivitas sel yang dampaknya ke seluruh aktivitas organisme tersebut</p> <p><i>This course will study molecules and compounds resulting from metabolism (metabolome) in cells. The entire metabolome interacts in a Biological system and reflects the biochemical activity in the cell so that it represents the activity of the cell which affects all the activities of the organism.</i></p>																																																				
Bahan Kajian: (Learning Materials)	<p>Metabolomics yang ada di sistem Biology; Metabolisme karbon dan interaksinya dengan makhluk hidup; Biokimia dan evolusi metabolisme (energi aerob-anaerob); Studi kasus: chitinolytic, ureolytic, eksopolisakarida, antioksidan, siderophore, biogeopolimer dan lain-lain.</p> <p><i>Metabolomics in Biological systems; Carbon metabolism and its interactions with living things; Biochemistry and evolution of metabolism (aerobic-anaerobic energy); Case studies: chitinolytic, ureolytic, exopolysaccharide, antioxidant, siderophore, biogeopolymer and others.</i></p>																																																				
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> Judge, A. and Dodd, M.S. 2020. Metabolism. Portland Press Doelle, W.H. 2012. Microbial metabolism and biotechnology. International organisation of biotechnology and bioengineering. Brisbane. <p>Supporting :</p> <p>Open Journal</p>																																																				
Supporting lecturer	<p>Dr. Enny Zulaika,MP.</p>																																																				



Requirement courses	-
----------------------------	---

Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique	Offline	Online		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Kontrak perkuliahan dan review MK Biokimia dan Biology sel	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen interaktif • Tugas mereview: <i>metabolisme sel</i> [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	-	-
2	Mahasiswa dapat memahami siklus biogeokimia dan interaksinya dengan makhluk hidup	Dapat menjelaskan proses siklus biogeokimia dan interaksinya dengan makhluk hidup	Aktivitas kelas (diskusi) atau Tugas mandiri	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen interaktif • Diskusi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Siklus biogeokimia dan interaksinya dengan makhluk hidup	5
3,4	Mahasiswa dapat memahami dan membedakan anabolisme dan katabolisme	Dapat menjelaskan kembali dan membedakan mekanisme anabolisme dan katabolisme	Aktivitas kelas (diskusi) atau Tugas mandiri	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen interaktif • Tugas mandiri [TM: 2 x (2x50 ")] [PT+BM: 2 x (1+1) x (2x60')]	-	Metabolisme pada sel prokariotik dan eukariotik	10
5	Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan energi di dalam sistem Biology	Dapat menjelaskan kembali dan membedakan reaksi kimia dan enzimatis yang berperan dalam metabolisme di dalam sistem Biology	Aktivitas kelas (diskusi) atau Tugas mandiri	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen interaktif • Diskusi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Metabolisme <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi kimiawi • Energi • Enzim 	5



6,7	Mahasiswa dapat menjelaskan dan membedakan proses terbentuknya metabolit primer dan sekunder	Dapat menjelaskan kembali perbedaan proses terbentuknya metabolit primer dan sekunder	Aktivitas kelas (diskusi) atau Tugas mandiri	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Diskusi [TM: 2 x (2x50 ")] [PT+BM: 2 x (1+1) x (2x60')]	-	Mekanisme terbentuknya metabolit primer dan sekunder	20
8	Mahasiswa dapat melewati separoh SLO yang telah didapatkan selama 6 minggu pembelajaran Matabolomik		Tes tulis Evaluasi Tengah Semester (ETS)	[TM: 1 x (2x50 ")]		(Total sub SLO 2-7 → Rating Weight 40%)	
9	Mahasiswa dapat membedakan dan menganalisis metabolisme sel secara aerob	Dapat membedakan dan menganalisis metabolisme secara aerob (substrat terbarukan dan tak terbarukan)	Aktivitas kelas (diskusi) atau Tugas mandiri	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Diskusi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]		Metabolisme aerob (degradasi polimer dan utilisasi monomer)	10
10	Mahasiswa mampu bekerja kelompok untuk mendapatkan solusi permasalahan (mekanisme kitinolitik)	Dapat bekerja kelompok untuk menyelesaikan suatu kasus metabolisme degradasi kitin dan aplikasinya	Tugas kelompok dan aktivitas kelas	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Presentasi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Studi kasus yang berhubungan dengan mekanisme kitinolitik	10
11	Mahasiswa mampu bekerja kelompok untuk mendapatkan solusi permasalahan (mekanisme ureolitik)	Dapat bekerja kelompok untuk menyelesaikan suatu kasus metabolisme degradasi urea dan aplikasinya	Tugas kelompok dan aktivitas kelas	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Presentasi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Studi kasus yang berhubungan dengan mekanisme ureolitik	10
12	Mahasiswa mampu bekerja kelompok untuk mendapatkan solusi permasalahan (mekanisme terbentuknya eksopolisakarida)	Dapat bekerja kelompok untuk menyelesaikan suatu kasus metabolisme terbentuknya eksopolisakarida dan aplikasinya	Tugas kelompok dan aktivitas kelas	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Presentasi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Studi kasus yang berhubungan dengan mekanisme terbentuknya eksopolisakarida	10
13	Mahasiswa mampu bekerja kelompok untuk mendapatkan solusi	Dapat bekerja kelompok untuk menyelesaikan suatu kasus metabolisme	Tugas kelompok dan aktivitas kelas atau	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Presentasi 	-	Studi kasus yang berhubungan dengan	10



	permasalahan (mekanisme terbentuknya antioksidan)	terbentuknya antioksidan dan aplikasinya		[TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]		mekanisme terbentuknya antioksidan	
14	Mahasiswa mampu bekerja kelompok untuk mendapatkan solusi permasalahan (mekanisme terbentuknya siderophore)	Dapat bekerja kelompok untuk menyelesaikan suatu kasus metabolisme terbentuknya siderophore dan aplikasinya	Tugas kelompok dan aktivitas kelas atau	<ul style="list-style-type: none"> Dosen interaktif Presentasi [TM: 1 x (2x50 ")] [PT+BM: (1+1) x (2x60')]	-	Studi kasus yang berhubungan dengan mekanisme terbentuknya siderophore	10
15	Mahasiswa dapat melewati semua SLO yang telah didapatkan selama 1 semester pembelajaran Matabolomik		Tes tulis Evaluasi Akhir Semester (EAS)	[TM: 1 x (2x50 ")]	-	(Total sub SLO 9-14 → Rating Weight 60%)	
16	Remidi						
						Total Rating Weight	100%

Note:
 TM=Offline (Interactive Lecture), PT=penugasan terstruktur (Constructed-Response Assignment), BM=belajar mandiri (self-study)



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Plant Metabolites Engineering	SB235406	Biotechnology	3	0	2	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Nurul Jadid, S.Si., M.Sc		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 7	<i>Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir.</i> <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 8	<i>Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer.</i> <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	memiliki pengetahuan tentang metabolit sekunder tumbuhan dan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari				
	SLO 2	memiliki pengetahuan dan penguasaan prosedur rekayasa metabolit sekunder tumbuhan melalui pendekatan rekayasa sistem Biology untuk meningkatkan kuantitas metabolit tersebut yang berguna bagi kehidupan dan tidak mengganggu fisiologi tanaman itu sendiri				
SLO 3	mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis					



PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	
	SLO 3								√
Subject Overview	<p>Mata kuliah Plant Metabolites Engineering mempelajari tahapan prosedur rekayasa jalur biosintesis senyawa metabolit tumbuhan dengan pendekatan Biology molekuler. Dalam mata kuliah ini akan dijelaskan pula aplikasi rekayasa jalur biosintesis di bidang nutrisi, farmasi dan pertanian. Proses pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar di kelas, diskusi, penugasan dan quiz, serta Practicum.</p> <p><i>The course will cover the procedure for engineering the biosynthetic pathway of the plant natural compounds using molecular biology approach. Moreover, the application of plant metabolic engineering in the field of pharmacology, agriculture and nutrition would also be covered. The lecture will be given in the form of classical teaching, group exercises and discussion, assignments, and laboratory exercises</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Konsep metabolisme primer dan sekunder tumbuhan; Kompleksitas kompartementasi seluler dan rekayasa metabolit sekunder tumbuhan; Kaitan antara transport intra dan interselular dengan sintesis metabolit tumbuhan; Biosintesis senyawa alkaloid, terpenoid, fenolik; Rekayasa ekspresi dan introduksi gen; Rekayasa metabolit via kultur jaringan tumbuhan; Faktor-faktor pembatas metode Plant Metabolites Engineering; Aplikasi rekayasa metabolit untuk peningkatan nutrisi pangan, industri farmasi, industri kosmetik; Peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres biotik dan abiotik.</p> <p><i>The concept of primary and secondary metabolism in plants; Complexity of cellular compartmentation and plant metabolic engineering; The link between intra-/inter-cellular transport and biosynthesis of plant metabolites; Biosynthesis of alkaloids, terpenoids, phenolic compounds; gene expression engineering and gene transformation; Metabolic engineering via plant tissue culture; Factors influencing the plant metabolic engineering; Application of metabolic engineering for food nutrition, pharmaceutical industries, cosmetic industries; crop improvements against biotic and abiotic stress.</i></p>								
References	Main:	Verpoorte, R and Alfermann, A.W. 2000. Metabolic engineering of plant secondary metabolism. Kluwer Academic Publisher. Netherland							
	Supporting :	Open Journal							
Supporting lecturer	Dr. Nurul Jadid, S.Si., M.Sc								



Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup metabolisme primer dan sekunder	Dapat memahami Definisi metabolisme, perbedaan metabolisme primer dan sekunder, macam produk metabolisme		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Pendahuluan : Metabolisme primer dan sekunder	5
2.	- Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik sel tumbuhan dan organel sel nya. - Mahasiswa mampu menjelaskan kompartementasi metabolit sekunder tumbuhan pada tingkat seluler	Dapat menjelaskan membran sel, lipid raft, dinding sel, overview plastida, mitokondria, dan sistem endomembran		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		kompleksitas kompartementasi seluler dan rekayasa metabolit sekunder tumbuhan	5



3.	<ul style="list-style-type: none">- Mahasiswa mampu memahami mekanisme transport secara General- Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme transport metabolit tumbuhan	Dapat memahami dan menjelaskan Mekanisme transport, macam protein transporter, studi kasus peningkatan efisiensi transport metabolit sekunder tumbuhan melalui rekayasa genetik		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		Kaitan antara transport intra dan interselular dengan sinThesis metabolit tumbuhan	10
4	<ul style="list-style-type: none">- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis senyawa alkaloid	Memahami dan menjelaskan Definisi senyawa alkaloid dan fenolik, BiosinThesis senyawa alkaloid, contoh gen kunci yang terlibat dalam		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		BiosinThesis senyawa alkaloid dan fenolik	10



		biosinThesis senyawa alkaloid dan fenolik, contoh senyawa dan aplikasinya					
5.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis senyawa terpenoids	memahami dan menjelaskan Definisi senyawa terpenoids, biosinThesis precursor universal senyawa terpenoids (IPP/DMAPP)		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		BiosinThesis senyawa terpenoids	10
6.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis senyawa terpenoids	memahami dan menjelaskan BiosinThesis derivat senyawa terpenoid (carotenoid, sterols, ABA, strigolaktone dll)		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		BiosinThesis senyawa terpenoids	5



7.	- Mahasiswa mampu memahami proses/prosedur rekayasa ekspresi dan introduksi gen	Memahami Konsep dasar ekspresi gen, prosedur analisa, prosedur introduksi gen, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		Rekayasa ekspresi dan introduksi gen	10
8	ETS	ETS (150 menit)		150 menit		ETS (150 menit)	ETS (150 menit)
9	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep kultur jaringan tumbuhan - Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur rekayasa metabolit menggunakan teknik kultur jaringan	memahami dan menjelaskan Definisi kultur jaringan tumbuhan, prosedur dasar, faktor-faktor yang mempengaruhi kultur jaringan tumbuhan		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		Rekayasa metabolit <i>via</i> kultur jaringan tumbuhan	10
10	Mahasiswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi Plant Metabolites Engineering	Menjelaskan Faktor lingkungan mikro yang mempengaruhi		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		Faktor-faktor pembatas metode Plant Metabolites Engineering	10



		kultur sel, pemilihan elisitor, pemilihan jenis kultur					
11	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan contoh beserta prosedur kerja rekayasa metabolit untuk peningkatan nutrisi pangan	memahami dan menjelaskan Konsep neutraceutikal, studi kasus golden rice, contoh studi kasus lainnya		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		Aplikasi rekayasa metabolit untuk peningkatan nutrisi pangan	10
12	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan contoh beserta prosedur kerja rekayasa metabolit untuk peningkatan nutrisi farmasi	menjelaskan Contoh metabolit yang memiliki fungsi farmaseutikal, studi kasus rekayasa farmako-metabolit		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit dan 170 menit Practicum)		Aplikasi rekayasa metabolit untuk peningkatan nutrisi farmasi	
13	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan contoh beserta prosedur kerja rekayasa metabolit	memahami dan menjelaskan Definisi stres biotik, contoh		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres biotik	10



	untuk peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres biotik	stres biotik, studi kasus rekayasa metabolit untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen					
14	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan contoh beserta prosedur kerja rekayasa metabolit untuk peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres abiotik	memahami dan menjelaskan Definisi stres abiotik, mekanisme pertahanan tanaman terhadap stres abiotik, contoh stres biotik, studi kasus rekayasa metabolit untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres abiotik	5



		cekaman kekeringan dan suhu tinggi					
15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan contoh beserta prosedur kerja rekayasa metabolit untuk peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres abiotik	memahami dan menjelaskan Studi kasus rekayasa metabolit untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman salinitas, stres oksidatif dan suhu rendah		Kuliah, responsi dan tutorial (100 menit dan 170 menit Practicum)		peningkatan resistensi tumbuhan terhadap stres abiotik	5
16	EAS			150 menit			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**



SEMESTER LEARNING PLAN

SEMESTER LEARNING PLAN										
COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)				SEMESTER	Tgl Penyusunan		
Animal Secondary Metabolites	SB235403	Biotechnology	2	0	2	27 September 2020				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures			RMK Coordinator			Head of Study Program			
	Signature			Signature			Signature			
	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si			Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si			Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si			
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses									
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>								
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>								
	Subject Learning Outcomes (SLO)									
	SLO 1	Mampu melakukan pendalaman dan perluasan keilmuan Biology dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan Theory yang akurat, teruji, inovatif yang berkaitan dengan Animal Secondary Metabolites								
	SLO 2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati menghasilkannya karya yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah iptek yang berkaitan dengan Animal Secondary Metabolites								
	SLO 3	Mengembangkan keilmuan Biology yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan lingkungan yang berkaitan dengan Animal Secondary Metabolites								
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	
	SLO 1							√		



	SLO 2							√		
	SLO 3								√	
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini akan dipelajari metabolit sekunder pada hewan. Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis metabolisme sekunder mulai dari struktur molekul, gugus fungsional, biosintesis dalam jalur metabolisme, selain itu mahasiswa juga mampu membedakan berbagai teknik ekstraksi, isolasi dan elucidasi senyawa Animal Secondary Metabolites, penanganan senyawa dan berbagai bioassay yang berkaitan dengan kesehatan, industri farmasi, kosmetik dan pangan.</p> <p><i>In this course will be studied secondary metabolites in animals. Students are able to understand the types of secondary metabolism ranging from molecular structure, functional groups, biosynthesis in metabolic, in addition students are also able to distinguish various techniques of extraction, isolation and elucidation of animal secondary metabolite compounds, handling of compounds and various bioassays related to health, industry pharmaceuticals, cosmetics and food.</i></p>									
Study Materials: Learning materials	<p>Konsep metabolisme primer dan sekunder hewan; Struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit sekunder; Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder; Biosintesis metabolit sekunder; Teknik ekstraksi, isolasi dan elucidasi senyawa metabolit sekunder; Penanganan senyawa metabolit sekunder; Skrining bioassay metabolit sekunder secara in vitro dan in vivo; Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berkaitan dengan kesehatan, industri farmasi, kosmetik dan pangan.</p> <p><i>The concept of primary and secondary metabolism of animals; Structure and type of group of secondary metabolite compounds; Factors affecting secondary metabolite production; Secondary metabolite biosynthesis; Extraction techniques, isolation and elucidation of secondary metabolite compounds; Handling of secondary metabolite compounds; Secondary bioassay metabolite screening in vitro and in vivo; Secondary metabolite compounds related to health, pharmaceutical, cosmetic and food industries.</i></p>									
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pretsch, E., Buhlmann, P., and Affolter, C. 2002. Structure determination of organic compounds. Springer-Verlag, Berlin.2. Bhakuni, D. S. and D. S. Rawat. 2005. Bioactive Marine Natural Products. Springer. New York. <p>Supporting :</p> <p>Open Journal</p>									
Supporting lecturer	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si									
Requirement courses	-									



Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan Metabolisme	Dapat menjelaskan Jenis-jenis metabolisme		Kuliah dan diskusi (100 menit)		Pendahuluan	5
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan metabolisme primer	Dapat menjelaskan Metabolisme primer		Kuliah, diskusi dan presentasi (150 menit)		Metabolisme primer	10
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan metabolisme sekunder hewan	Dapat menjelaskan Metabolisme sekunder hewan		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Metabolisme sekunder hewan	10
4.	Mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit primer	Mengerti dan dapat menjelaskan Struktur dan jenis kelompok		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit primer	5



		senyawa metabolit primer					
5.	Mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit sekunder	Mengerti dan dapat menjelaskan Struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Struktur dan jenis kelompok senyawa metabolit sekunder	10
6.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder	Mengerti dan dapat menjelaskan Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder	5
7.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis metabolit sekunder	Mengerti dan dapat menjelaskan BiosinThesis metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		BiosinThesis metabolit sekunder	10



8.	Mahasiswa mampu memahami teknik ekstraksi senyawa metabolit sekunder	Mengerti dan dapat menjelaskan Teknik ekstraksi senyawa metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi		Teknik ekstraksi senyawa metabolit sekunder	10
9.	Mahasiswa mampu memahami teknik isolasi senyawa metabolit sekunder	Dapat melakukan analisis dari Teknik isolasi senyawa metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Teknik isolasi senyawa metabolit sekunder	10
10.	Mahasiswa mampu memahami proses teknik elusidasi senyawa metabolit sekunder	Dapat melakukan analisis dari Teknik elusidasi senyawa metabolit sekunder		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Teknik elusidasi senyawa metabolit sekunder	5
11.	Mahasiswa mampu memahami penanganan senyawa metabolit sekunder	Dapat mengaplikasikan Penanganan senyawa		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Penanganan senyawa metabolit sekunder	5



		metabolit sekunder					
12.	Mahasiswa mampu memahami skrining bioassay metabolit sekunder secara in vitro dan in vivo	Dapat melakukan Skrining bioassay metabolit sekunder secara in vitro dan in vivo		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Skrining bioassay metabolit sekunder secara in vitro dan in vivo	5
13.	Mahasiswa mampu memahami senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berkaitan dengan kesehatan, industri farmasi, kosmetik dan pangan.	Dapat menganalisis Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berkaitan dengan kesehatan, industri farmasi, kosmetik dan pangan.		Kuliah, diskusi dan presentasi (100 menit)		Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berkaitan dengan kesehatan, industri farmasi, kosmetik dan pangan.	10
14.	ETS			Test tertulis (100 menit)		Mahasiswa mampu menjawab soal evaluasi dari materi bab 1 sd bab 6	



15.	EAS			Test tertulis (100 menit)		Mahasiswa mampu menjawab soal evaluasi dari materi bab 7 sd bab 13	
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**



SEMESTER LEARNING PLAN

SEMESTER LEARNING PLAN										
COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan				
Phytochemistry	SB235304	Biotechnology	2	0	3	27 September 2020				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator			Head of Study Program				
	Signature		Signature			Signature				
	Dr. Nurul Jadid, S.Si., M.Sc		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si			Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si				
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses									
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>								
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>								
	Subject Learning Outcomes (SLO)									
	SLO 1	memiliki pengetahuan tentang BiosinThesis dan biogenesis senyawa metabolit tumbuhan dan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari								
	SLO 2	memiliki pengetahuan dan penguasaan prosedur isolasi dan identifikasi senyawa metabolit tumbuhan yang bernilai ekonomi tinggi serta memahami prosedur rekayasa sistem Biology untuk meningkatkan kuantitas metabolit tersebut								
	SLO 3	mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis								
PLO – SLO Map										
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	
SLO 1								√		
SLO 2								√		
SLO 3									√	



Subject Overview	<p>Mata kuliah Phytochemistry mempelajari tentang biosynthesis dan biogenesis metabolit tumbuhan. Selain itu, mata kuliah ini juga membahas metode isolasi, deteksi serta produksi skala besar senyawa metabolit tumbuhan yang dapat diaplikasikan dan bernilai ekonomi serta memiliki kemanfaatan di bidang kesehatan, lingkungan, pertanian dan kelautan. Proses pembelajaran melalui kegiatan belajar mengajar di kelas, diskusi, penugasan dan quiz</p> <p><i>This course would cover the biosynthesis and biogenesis of plant metabolites. In addition, this course also discusses the method of isolation, detection and large-scale production of plant metabolite compounds that can be applied in the fields of health, environment, agriculture and marine sciences</i></p>
Study Materials: Learning materials	<p>Metabolisme primer dan sekunder; Biosynthesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan; Konsep polaritas dan kelarutan; Dasar-dasar metode ekstraksi: jenis-jenis ekstraksi, pemilihan pelarut, dan metoda fraksinasi; Metoda pemisahan dan pemurnian dengan menggunakan teknik KLT, HPLC, GC dan NMR; Kuantifikasi senyawa-senyawa tertentu dalam ekstrak tumbuhan dengan menggunakan kromatografi cair dan gas; Scaling-up produksi senyawa aktif tumbuhan: senyawa-senyawa potensial untuk dikembangkan, pemilihan metoda dan optimasi <i>scaling up</i></p> <p><i>Primary and secondary metabolism; Biosynthesis and classification of plant secondary metabolites; The concept of polarity and solubility; Fundamentals of extraction methods: types of extraction, solvent selection, and fractionation methods; Separation and purification methods using TLC, HPLC, GC and NMR techniques; Quantification of certain compounds in plant extracts by means of liquid and gas chromatography; Scaling-up production of plant active compounds: potential compounds to be developed, choice of methods and scale-up optimization</i></p>
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Waksmundzka-Hajnos, M. and Sherma, J. 2011. High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical Analysis. CRC Press. Taylor and Francis Group. USA2. Waksmundzka-Hajnos, M., Sherma, J., Kowalska, T. 2008. Thin Layer Chromatography in Phytochemistry. CRC Press. <p>Supporting : Open Journal</p>
Supporting lecturer	Dr. Nurul Jadid, S.Si., M.Sc
Requirement courses	-



Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup metabolisme primer dan sekunder	Memahami Definisi metabolisme, perbedaan metabolisme primer dan sekunder, macam produk metabolisme		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Pendahuluan : Metabolisme primer dan sekunder	5
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	Menjelaskan BiosinThesis senyawa alkaloid dan ragam contohnya		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	5
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	Menjelaskan BiosinThesis senyawa fenolik dan ragam contohnya		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	10



4	Mahasiswa mampu menjelaskan BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	Menjelaskan BiosinThesis senyawa terpenoid dan ragam contohnya		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		BiosinThesis dan klasifikasi senyawa kimia tumbuhan	10
5.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis senyawa terpenoids	memahami dan menjelaskan Definisi senyawa terpenoids, biosinThesis precursor universal senyawa terpenoids (IPP/DMAPP)		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		BiosinThesis senyawa terpenoids	10
6.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan biosinThesis senyawa terpenoids	memahami dan menjelaskan BiosinThesis derivat senyawa terpenoid (carotenoid, sterols, ABA, strigolaktone dll)		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		BiosinThesis senyawa terpenoids	5



7.	Mahasiswa mampu memahami karakteristik senyawa dan menghubungkannya dengan konsep polaritas dan kelarutan	memahami dan menjelaskan Definisi polar/non polar, struktur polar, ikatan kovalen polar, Theory VSEPR (Valence shell electron-pair repulsion), studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Konsep polaritas dan kelarutan	10
8	ETS	ETS (100 menit)		(100 menit)		ETS (100 menit)	ETS (100 menit)
9	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan jenis-jenis ekstraksi, pemilihan pelarut dan metode fraksinasi	memahami dan menjelaskan Definisi ekstraksi, jenis-jenis ekstraksi, pemilihan pelarut dan metode fraksinasi, metode identifikasi dan spesifisitas untuk senyawa		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Dasar-dasar metode ekstraksi: jenis-jenis ekstraksi, pemilihan pelarut, dan metoda fraksinasi	10



		alkaloid, fenolik dan terpenoid					
10	Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur pemisahan dan pemurnian dengan menggunakan teknik KLT, HPLC, GC dan NMR	Menjelaskan Prinsip dasar metode KLT dan HPLC, kelebihan dan kekurangan, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Metoda pemisahan dan pemurnian dengan menggunakan teknik KLT, HPLC, GC dan NMR	10
11	Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur pemisahan dan pemurnian dengan menggunakan teknik KLT, HPLC, GC dan NMR	Menjelaskan Prinsip dasar metode GC dan NMR, kelebihan dan kekurangan, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Metoda pemisahan dan pemurnian dengan menggunakan teknik KLT, HPLC, GC dan NMR	10
12	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur scaling up produksi senyawa aktif tumbuhan Mahasiswa mampu memberikan contoh senyawa-senyawa yang potensial untuk dikembangkan	Memahami dan menjelaskan Definisi scale-up production, macam-macam kultur sel untuk peningkatan produksi senyawa, prosedur kultur		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Scaling-up produksi senyawa aktif tumbuhan: senyawa-senyawa potensial untuk dikembangkan	



		skala besar, studi kasus					
13	- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur scaling up produksi senyawa aktif tumbuhan Mahasiswa mampu memberikan contoh senyawa-senyawa yang potensial untuk dikembangkan	Memahami dan menjelaskan Metode optimasi kultur skala besar, faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi kultur, studi kasus		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Scaling-up produksi senyawa aktif tumbuhan: senyawa-senyawa potensial untuk dikembangkan	10
14	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur rekayasa metabolik dengan pendekatan Biology	Memahami dan menjelaskan Transkripsi dan ekspresi gen, insersi GoI (Gene of Interest), metode overekspresi gen		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Rekayasa metabolik melalui pendekatan rekayasa sistem Biology	5
15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prosedur rekayasa metabolik dengan pendekatan Biology	Memahami dan menjelaskan Studi kasus rakayasa metabolik dengan pendekatan		Kuliah, responsi dan tutorial, Practicum (100 menit)		Rekayasa metabolik melalui pendekatan rekayasa sistem Biology	5



		rekayasa sistem Biology					
16	EAS			(100 menit)			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Animal Toxicology Biomarker	SB235305	General	3	0	3	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dewi Hidayati, S.Si. M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	mampu memahami dapat menganalisis i status kesehatan lingkungan dan masyarakat berbasis biomarka dari level molecular, seluler dan jaringan					



	SLO 2	Mahasiswa dapat mengidentifikasi status kesehatan lingkungan dan masyarakat berbasis biomarka dari level molecular, seluler dan jaringan							
	SLO 3	mampu menyajikan Animal Toxicology Biomarker sebagai peringatan dini kondisi kesehatan lingkungan dan masyarakat yang berperan penting sebagai baseline pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan di bidang kelautan							
	SLO 4	dapat mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1						√		
	SLO 2						√		
	SLO 3							√	
	SLO 4								√
Subject Overview	<p>Animal Toxicology Biomarker merupakan ilmu yang mempelajari penanda Biologys dari level molecular, seluler dan medis yang muncul akibat respon organisme terhadap perubahan lingkungan dan kondisi medis. Oleh karena itu studi biomarka toksikologi dapat digunakan untuk menilai status kesehatan lingkungan dan medis..</p> <p><i>Biomarkers in Animal Toxicology is a study of Biological markers ranging from molecular, cellular and medical levels and that correlated with the organism responses to the environmental changes and medical conditions. Therefore, toxicological biomarker studies can be used to assess the animal health and environmental health</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Klasifikasi Biomarka, Biomarka pada tingkat seluler; Biomarka histologi, Biomarka molekul Aplikasi Biomarka pada Ecotoxicology dan medis; Biomarka dalam epidemiologi penyakit; Biobanking dan pertimbangan etis.</p> <p><i>Classification of Biomarker, Biomarkers at the cellular level; Histological biomarkers, molecular Biomarker . Animal toxicology biomarker applications on ecotoxicology and medical; Biomarker in the epidemiology of disease; Biobanking and ethical consideration</i></p>								
References	Main:								
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kumar, V; Abbas.A.K, Fausto,N, and R.N. Mitchell, 2007, Robbins Basic Pathology, 8th edition, Saunders Elsevier, Philadelphia 2. Jain, Kewal K.. The Handbook of Biomarkers . On line book: DOI:10.1007/978-1-60761-6856 								
	Supporting								
	:								
	Open Journal								



Supporting lecturer	Dr. Dewi Hidayati, S.Si. M.Si						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Animal Toxicology Biomarker	Mampu memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Animal Toxicology Biomarker		Kuliah (120 menit)		Pendahuluan	5
2.	Mahasiswa memahami Klasifikasi Biomarka, berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami Klasifikasi Biomarka, berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, seminar, Practicum (180 menit)		Klasifikasi Biomarka	7,5
3,4	Mahasiswa mampu memahami dan dapat	Dapat menganalisis		Kuliah, seminar, Practicum (360 menit)		Biomarka pada tingkat selular	15



	menganalisis Biomarka pada tingkat selular berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Biomarka pada tingkat selular berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat					
5,6	Mahasiswa mampu memahami, dan dapat menganalisis Biomarka histologi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat menganalisis Biomarka histologi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, seminar, Practicum (360 menit)		Biomarka histologi	15
7.	Mahasiswa mampu memahami dan dapat menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat memahami dan menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan		Kuliah, Practicum (180 menit)		Aplikasi Biomarka pada Ecotoxicology	7,5



		yang ada di masyarakat					
8.	Mahasiswa mampu memahami dan dapat menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada bidang Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat memahami dan menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada bidang Ecotoxicology berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Tutoria (180 menit)		Aplikasi Biomarka pada Ecotoxicology	7,5
9	Mahasiswa dapat Menganalisis permasalahan biomarka toksikologi berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat dalam tulisan dan lisan	Dapat Menganalisis permasalahan biomarka toksikologi berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat dalam tulisan dan lisan		(120 menit)		EVALUASI TENGAH SEMESTER	7,5



10, 11	Mahasiswa mampu memahami dan dapat menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada bidang medis berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat memahami dan menganalisis metode Aplikasi Biomarka pada bidang medis berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (240 menit)		Aplikasi Biomarka pada bidang medis	10
12	Mahasiswa mampu memahami, dapat menganalisis Biomarka dalam epidemiologi penyakit berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Dapat memahami, menganalisis Biomarka dalam epidemiologi penyakit berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (120 menit)		Biomarka dalam epidemiologi penyakit	5,0
13, 14	Mahasiswa mampu memahami, Biobanking dan pertimbangan etis	Dapat memahami, Biobanking dan pertimbangan		Kuliah, Seminar, Tutorial (240 menit)		Biobanking dan pertimbangan etis	10



	berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	etis berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat					
15	Mahasiswa mampu memahami mereview materi biomarka toksikologi hewan berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Mahasiswa mampu memahami mereview materi biomarka toksikologi hewan berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (120 menit)		Review materi perkuliahan	5.0
16	Mahasiswa dapat menganalisis dan menginterpretasi biomarka toksikologi serta menggunakannya untuk mengevaluasi kesehatan lingkungan	Menganalisis dan menginterpretasi biomarka toksikologi serta menggunakannya untuk mengevaluasi kesehatan lingkungan		(120 menit)		EVALUASI AKHIR SEMESTER	5.0



Total Rating Weight	100%
----------------------------	-------------



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Animal Reproduction Technology	SB235306	General	2	0	3	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dra. Nurlita Abdulgani. M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M. Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 4	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekuler, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to implement comprehensively the concepts of biology at the level of molecular, cellular, organism, ecosystem, and biosphere.</i>				
	PLO/PLO 5	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to comprehend and implement the principles, concepts and applications of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
	SLO 1	mampu memahami Theory dan aplikasi Reproductive Endocrinology Hewan				
SLO 2	mampu menyajikan dan menganalisis hasil analisis penelitian dengan metode Reproductive Endocrinology Hewan sebagai baseline pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan di bidang kelautan					



	SLO 3	memahami pemanfaatan Reproductive Endocrinology Hewan sebagai baseline pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan di bidang kelautan							
	SLO 4	dapat dapat mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1				√				
	SLO 2				√				
	SLO 3				√				
	SLO 4					√			
Subject Overview	<p>Reproductive Endocrinology adalah studi tentang hormon-hormon yang bertanggung jawab dalam reproduksi hewan. Melalui studi Reproductive Endocrinology, dapat dikembangkan teknologi rekayasa untuk perbaikan sistem reproduksi manusia dalam upaya pengaturan kelahiran dan kepentingan medis. Sedangkan dalam kaitannya dengan hewan budidaya, Reproductive Endocrinology lebih ditekankan pada cara memanipulasi hormon reproduksi secara eksogen serta pengendalian hama dan penyakit. Selain itu, dalam konteks perikanan tangkap, melalui mata kuliah ini mahasiswa dapat menganalisis perkembangan gonad yang sangat penting dalam perikanan yang berkelanjutan.</p> <p><i>Reproductive Endocrinology is the study of hormones responsible for animal reproduction. Through reproductive endocrinology studies, engineering technologies can be developed for the improvement of the human reproductive system in the effort of regulating birth and medical interests. Whereas in relation to cultivated animals, reproductive endocrinology is more emphasized on how to manipulate exogenous reproductive hormones and control pests/ diseases. In addition, in the context of capture fisheries, through this course students can analyze the development of gonads that are essential in sustainable fisheries</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Konsep dan prinsip dasar Reproductive Endocrinology; Sistem endokrin reproduksi; Pubertas; Produksi sperma; Kematangan gonad dan perilaku kawin; Siklus estrus; Oogenesis dan ovulasi; Perkembangan embrio, kelahiran dan laktasi; Teknologi rekayasa pengaturan reproduksi; Pengaturan hormon reproduksi pada manusia; sapi dan ikan; Pengendalian reproduksi untuk pengendalian hama dan penyakit.</p> <p><i>The concept and basic principles of reproductive endocrinology; Reproductive endocrine system; Puberty; Sperm production; Gonad's maturity and mating behavior; The estrous cycle; Oogenesis and ovulasi; Development of embryo, birth and lactation; Reproductive regulatory technology; Regulation of reproductive hormone in: humans; cows and fish; Reproduction control for pest and disease control.</i></p>								
References	Main:	<ol style="list-style-type: none"> 1. White, B. and Porterfield S., 2012, Endocrine and Reproductive Physiology; Mosby Physiology Monograph Series . ISBN:978-0-323-08704-9 2. Journal References: Reproductive Biology and Endocrinology 							



		Supporting :					
		Open Journal					
Supporting lecturer		Dr. Dewi Hidayati, S.Si. M.Si					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Reproductive Endocrinology	Dapat memahami latar belakang dan tujuan mempelajari Reproductive Endocrinology		Kuliah (120 menit)		Konsep dan prinsip dasar Reproductive Endocrinology	5
2.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis Sistem endokrin reproduksi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Sistem endokrin reproduksi; , berdasar studi kasus dan permasalahan		Kuliah, seminar, Practicum (180 menit)		Sistem endokrin reproduksi;	7.5



		yang ada di masyarakat					
3.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis pubertas dan Produksi sperma berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis pubertas dan Produksi sperma;. berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, seminar, Practicum (180 menit)		Pubertas dan Produksi sperma;.	
4.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis Kematangan gonad dan perilaku kawin berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Kematangan gonad dan perilaku kawin berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, seminar, Practicum (240 menit)		Kematangan gonad dan perilaku kawin	7.5



5.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis Siklus estrus; Oogenesis dan ovulasi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Siklus estrus; Oogenesis dan ovulasi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, seminar, Practicum (180 menit)		Siklus estrus; Oogenesis dan ovulasi	10
6.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis Perkembangan embrio, kelahiran dan laktasi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Perkembangan embrio, kelahiran dan laktasi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah , Tutorial (180 menit)		Perkembangan embrio, kelahiran dan laktasi	7.5
7.	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis Teknologi rekaya pengaturan reproduksi berdasar studi kasus dan permasalahan	Memahami dan dapat dan menganalisis Teknologi rekaya pengaturan		Kuliah, Practicum (180 menit)		Teknologi rekaya pengaturan reproduksi	7.5



	yang ada di masyarakat	reproduksi berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat					
8.	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada manusia dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat dan menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada manusia dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Tutorial (180 menit)		Pengaturan hormon reproduksi pada manusia;	7.5
9	Mahasiswa dapat menganalisis hasil penelitian Reproductive Endocrinology berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat dalam tulisan dan lisan	Memahami dan dapat Reproductive Endocrinology berdasar studi kasus dan permasalahan di masyarakat		(120 menit)		EVALUASI TENGAH SEMESTER	7.5



		dalam tulisan dan lisan					
10	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada manusia dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada manusia dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (120 menit)		Pengaturan hormon reproduksi pada manusia;	5
11,12	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada sapi dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami dan dapat menganalisis Pengaturan hormon reproduksi pada sapi dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan		Kuliah, Seminar, Tutorial (240 menit)		Pengaturan hormon reproduksi pada sapi	10



		yang ada di masyarakat					
13,14	Mahasiswa mampu memahami, Pengaturan hormon reproduksi pada ikan dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	Memahami pengaturan hormon reproduksi pada ikan dan aplikasinya berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (120 menit)		Pengaturan hormon reproduksi pada ikan	10
15	Mahasiswa mampu memahami Pengendalian reproduksi untuk pengendalian hama dan penyakit berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat	memahami Pengendalian reproduksi untuk pengendalian hama dan penyakit berdasar studi kasus dan permasalahan yang ada di masyarakat		Kuliah, Seminar, Tutorial (120 menit)		Pengendalian reproduksi untuk pengendalian hama dan penyakit	5.0



16	Mahasiswa dapat menganalisis aplikasi dan hasil penelitian Reproductive Endocrinology serta mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis	Dapat Menganalisis aplikasi dan hasil penelitian Reproductive Endocrinology serta mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis		(120 menit)		EVALUASI AKHIR SEMESTER	5.0
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

Code
Dokumen

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Cancer Biotechnology	SB235404	Biotechnology	2	0	4	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mampu melakukan pendalaman dan perluasan keilmuan Biology dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan Theory yang akurat, teruji, inovatif yang berkaitan dengan Cancer Biology.					



	SLO 2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati menghasilkannya karya yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah iptek yang berkaitan dengan Cancer Biology.							
	SLO 3	Mengembangkan keilmuan Biology yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan lingkungan yang berkaitan dengan Cancer Biology.							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	
	SLO 3								√
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini akan dipelajari penyakit kanker secara Biology yaitu konsep tentang sel kanker, jenis-jenis sel kanker, karakteristik sel kanker, penyebab kanker dan perbedaan sel normal dengan sel kanker serta berbagai pengobatan pada kanker.</p> <p><i>In this course will be studied cancer of the biology concept, the types of cancer cells, the characteristics of cancer cells, the cause of cancer and the difference between normal cells with cancer cells and various treatments on cancer.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Konsep tentang kanker: jenis kanker, enam spesifik hallmarks kanker, siklus sel normal, siklus sel kanker; Kontrol gen pada sel normal; Kontrol gen pada kanker; Onkogen dan tumor suppressor gen; Germline mutasi pada tumour suppressor gene; Insensivitas sinyal anti-pertumbuhan; Apoptosis, angiogenesis, immortalisasi selular, metastasis, hereditas syndrom kanker; Kapita selekta bahan-bahan alam yang memiliki aktivitas antikanker.</p> <p><i>The concept of cancer: cancer type, six hallmarks specific cancer, normal cell cycle, cancer cell cycle; Control of genes in normal cells; Control of genes in cancer; Oncogenes and tumor suppressor genes; Germline mutations in tumor suppressor gene; Anti-growth signal insensitivity; Apoptosis, angiogenesis, cellular immortalization, metastasis, hereditary cancer syndrome; Kapita selekta natural ingredients that have anticancer activity.</i></p>								
References	Main:	<ol style="list-style-type: none"> Albert. 2008. Molecular Biology of the Cell. 5th. Edition. Garland Science Bertram, J. S. 2001. Review: The molecular biology of cancer. Molecular Aspects of Medicine. 21: 167-223 							
	Supporting :	Open Journal							



Supporting lecturer	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami Konsep tentang kanker	Dapat memahami Jenis-jenis metabolisme		Kuliah (100 menit)		Pendahuluan	5
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis kanker	Dapat menjelaskan jenis kanker		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Jenis kanker	10
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan enam spesifik hallmarks kanker	Dapat menjelaskan spesifik hallmarks kanker		Kuliah dan Seminar (100 menit)		spesifik hallmarks kanker	10
4.	Mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan siklus sel normal	Dapat menjelaskansiklus sel normal		Kuliah dan Seminar (100 menit)		siklus sel normal	5



5.	Mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan siklus sel kanker	Dapat menjelaskan siklus sel kanker		Kuliah dan Seminar (100 menit)		siklus sel kanker	10
6.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan Kontrol gen pada sel normal	Dapat menjelaskan Kontrol gen pada sel normal		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Kontrol gen pada sel normal	5
7.	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan Kontrol gen pada kanker	Dapat menjelaskan Kontrol gen pada kanker		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Kontrol gen pada kanker	10
8.	Mahasiswa mampu memahami onkogen dan tumor suppressor gen	Dapat menjelaskan Onkogen dan tumor suppressor gen		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Onkogen dan tumor suppressor gen	10
9.	Mahasiswa mampu memahami germline mutasi pada tumour suppressor gene	Dapat menjelaskan Germline mutasi pada tumour suppressor gene		Kuliah dan Seminar (100 menit)		germline mutasi pada tumour suppressor gene	10
10.	Mahasiswa mampu memahami Insensivitas sinyal anti-pertumbuhan	Dapat menjelaskan Insensivitas		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Insensivitas sinyal anti-pertumbuhan	5



		sinyal anti-pertumbuhan					
11.	Mahasiswa mampu memahami apoptosis, angiogenesis	Dapat menjelaskan Apoptosis, angiogenesis		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Apoptosis dan angiogenesis	5
12.	Mahasiswa mampu memahami immortalisasi selular, metastasis, hereditas syndrom kanker	Dapat menjelaskan Immortalisasi selular, metastasis, hereditas syndrom kanker		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Skrining bioassay metabolit sekunder secara in vitro dan in vivo.	5
13.	Mahasiswa mampu memahami Kapita selekta bahan-bahan alam yang memiliki aktivitas antikanker.	Dapat menyusun Kapita selekta bahan-bahan alam yang memiliki aktivitas antikanker.		Kuliah dan Seminar (100 menit)		Kapita selekta bahan-bahan alam yang memiliki aktivitas antikanker.	5
14.	ETS			Test tertulis (100 menit)		Mahasiswa mampu menjawab soal evaluasi dari materi bab 1 sd bab 6	50
15.	EAS			Test tertulis (100 menit)		Mahasiswa mampu menjawab soal	50



						evaluasi dari materi bab 7 sd bab 13	
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Biosystematics	SB235405	Biotechnology	3	0	4	27 September 2020
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir. <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mahasiswa mampu mengingat kembali istilah istilah dalam taksonomi dan Biosystematics					



	SLO 2	Mahasiswa mampu memahami Konsep species dan konsep dasar dalam Biosystematics							
	SLO 3	Mahasiswa mampu mengerjakan analisis data taksonomi dan penerapannya dalam filogeni organisme							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1		√						
	SLO 2		√						
	SLO 3				√				
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini akan dipelajari kajian mengenai taksonomi alpha, beta dan gamma dan kaitannya dalam Biosystematics organisme. Selain itu konsep species dan konsep dasar dalam Biosystematics juga diajarkan untuk pengenalan beberapa jenis type spesimens dan bukti penunjang seperti fosil dalam museum untuk memecahkan problem taksonomi melalui revisi taxon. Kemudian praktek data analisis dalam taksonomi dan penerapannya dalam filogeni organisme dilakukan serta studi literature mengenai terbaru dalam biosistemik seperti perdebatan karakter morfologi vs karakter molekular, perdebatan 2 vs 3 domain mahluk hidup.</p> <p><i>In this course, we will study the study of alpha, beta, and gamma taxonomy and their associations in the biosystems of organisms.. Furthermore, type specimens in supporting evidence of evolution and spesimens type like a fossil in a museum to solve taxonomy problem through revision are introduced. Moreover, practice on data analysis in taxonomy and its application in phylogeny of organisms are conducted, as well as studies of literature regarding latest character debates like morphology vs. molecular characters, and debate between 2 vs 3 domain of living organisms</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Kajian mengenai taksonomi alpha, beta dan gamma dan kaitannya dalam Biosystematics organisme; konsep species dan konsep dasar dalam Biosystematics; pengenalan beberapa jenis type spesimens dan bukti penunjang lain, sebagai contoh fosil dalam museum sebagai alat bantu memecahkan problem taksonomi melalui revisi taxon; analisis data taksonomi dan penerapannya dalam filogeni organisme; studi kasus terbaru dalam biosistemik seperti perdebatan karakter morfologi vs karakter molekular, perdebatan 2 vs 3 domain mahluk hidup. Study on alpha, beta and gamma taxonomy and relationships of organisms; species concept and basic concepts in biosystematics; introduction of several types specimens for supporting evidence of evolution, for example fossils in museum as a tool to solve problem of taxonomy and systematics through a revision; data analysis in taxonomy and its application in the phylogeny of organisms; the latest case study in character debates such as morphology vs. molecular characters, debate between 2 vs 3 domain of living organisms</p>								
References	Main:								
	1.Schuh, R. T. 2000. Biological Systematics: Principles and Applications. Cornell University Press, Ithaca, NY, ISBN 0-8014-3675-3								
	Supporting:								
	Open Journal								
Supporting lecturer	Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, S.Si, M.Sc								
Requirement courses	-								



Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique	Offline (5)	Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan dan mengidentifikasi taksonomi alfa, beta dan gamma serta relevansinya dalam biokimia organisme. <i>Students able to characterize, explain and identify taxonomy of alpha, beta and gamma and its relevance in organismal biochemistry [C2]</i>	Ketepatan siswa dalam mengidentifikasi, menjelaskan, taksonomi alfa, beta dan gamma serta relevansinya dalam biokimia organisme. <i>The accuracy of students in identify, explain, taxonomy of alpha, beta and gamma and its relevance in organismal biochemistry</i>	Tugas komprehensif 1 untuk substitusi UTS <i>Comprehensive assignment 1 for mid-exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online •Online lecturer & exercise (ILE) [TM: 2x(2x50’)] [PT+BM:(1+1) x(2x60’)]	1. Review istilah taksonomi dan studi kasus <i>1. Review on taxonomy term and study case</i>	10
2.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan	Mencirikan, mengPicture, memperlihatkan, menjelaskan, mengidentifikasi	Tugas komprehensif 1 untuk substitusi UTS <i>Comprehensive assignment 1 for mid-exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online	2. Konsep Spesies <i>2. Species concept</i>	10



	<p>membedakan konsep dan istilah spesies</p> <p>Students able to <i>characterize, explain, identify, compare and distinguish species concept and terms.</i> [C3, P3].</p>	<p>, membandingkan, dan membedakan berbagai konsep spesies</p> <p><i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish the various species concept</i></p>			<p>•<i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 2x(2x50'')] [PT+BM:(1+1)x(2x60'')]</p>		
3.	<p>Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan membedakan konsep dan spesiasi spesies.</p> <p><i>Students able to characterize, explain, identify, compare and distinguish species concept and speciation</i> [C3, P3].</p>	<p>Mengkarakterisasi, mengPicture, memperlihatkan, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan membedakan konsep dan spesiasi spesies</p> <p><i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish of</i></p>	<p>Tugas komprehensif 1 untuk substitusi UTS</p> <p><i>Comprehensive assignment 1 for mid-exam substitution</i></p>		<p>Kuliah dan Latihan secara Online</p> <p>•<i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 2x(2x50'')] [PT+BM:(1+1)x(2x60'')]</p>	<p>3. Konsep spesies dan Spesiasi</p> <p><i>3.Species concept and speciation</i></p>	10



		<i>species concept and speciation</i>					
4.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan membedakan jenis spesimen <i>Students able to characterize, explain, identify, compare and distinguish type specimens [C3, P3].</i>	Mengkarakterisasi, mengPicture, memperlihatkan, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan membedakan berbagai konsep spesies <i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish t various species concept</i>	Tugas komprehensif 1 untuk substitusi UTS <i>Comprehensive assignment 1st for mid-exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online • <i>Online lecturer & exercise (ILE) [TM: 2x(2x50'')] [PT+BM:(1+1)x(2x60'')]</i>	4. Jenis Sppesimen <i>4.Type specimens</i>	10
5.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan dan membedakan spesimen jenis dan	Mengkarakterisasi, mengPicture, memperlihatkan, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan	Tugas komprehensif 1 untuk substitusi UTS <i>Comprehensive assignment 1 for mid-exam substitution</i>		• Kuliah dan Latihan secara Online • <i>Online lecturer & exercise (ILE)</i>	5. Revisi Taksa <i>5.Taxa revision</i>	10



	hubungannya pada revisi taksa <i>Students able to characterize, explain, identify, compare and distinguish type specimens and relationship on taxa revision [C3, P3].</i>	, dan membedakan taksa revisi berdasarkan jenis spesimen <i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish taxa revision based on type specimens</i>			[TM: 2x(2x50'')] [PT+BM:(1+1) x(2x60'')]		
6-7	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan, mengidentifikasi data taksonomi dan aplikasinya dalam filogeni organisme yang ada <i>Students able to characterize, explain, identify taxonomic data and its application in phylogeny of organisms which are [C3, P3].</i>	Mengkarakterisasi, mengPicture, menunjukkan, menjelaskan, mengidentifikasi, membandingkan, dan membedakan matriks karakter urutan morfologi dan analisis filogeni	Tugas komprehensif ke-2 untuk substitusi UAS <i>Comprehensive assignment 2nd for final exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online •Online lecturer & exercise (ILE) [TM: 4x(2x50'')] [PT+BM:(1+1) x(2x60'')]	6. Karakter yang digunakan dalam analisis filogeni <i>6. Characters used in phylogeny analyses</i>	10



		<i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish morphology sequence character matrices and phylogeny analyzes</i>					
8.	UTS <i>MID SEMESTER EVALUATION</i>						
9.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogeni dengan menggunakan <i>neighbor joining</i> . <i>Students able to characterize, explain phylogeny analyzes using neighbor joining. [C4, P4]</i>	Mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogeni dengan menggunakan <i>neighbor joining</i> <i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish</i>	Tugas komprehensif ke-2 untuk substitusi UAS <i>Comprehensive assignment 2nd for final exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online • <i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 2x(2x50")] [PT+BM:(1+1) x(2x60")]	8.Analisis <i>Neighbour Joining</i> 8. <i>Neighbour Joining Analyzes</i>	10



		<i>neighbor joining analyzes</i>					
10.	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogeni dengan menggunakan parsimoni maksimum <i>Students able to characterize, explain phylogeny analyzes using maximum parsimony. [C4, P4]</i>	Mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogeni dengan menggunakan parsimoni maksimum <i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish maximum parsimony analyzes</i>	Tugas komprehensif ke-2 untuk substitusi UAS <i>Comprehensive assignment 2nd for final exam substitution</i>		<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan Latihan secara Online• <i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 2x(2x50'')] [PT+BM:(1+1)x(2x60'')]	9. Analisis Parsimoni Maksimum <i>9. Maximum parsimony analyzes</i>	10
11-12	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogenetik dengan menggunakan <i>likelihood</i> maksimum <i>Students able to characterize, explain phylogeny analyzes</i>	Mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogenetik dengan menggunakan <i>likelihood</i> maksimum	Tugas komprehensif ke-2 untuk substitusi UAS <i>Comprehensive assignment 2nd for final exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online <ul style="list-style-type: none">• <i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 4x(2x50'')]	10. Analisis <i>Maximum Likelihood</i> <i>10. Maximum Likelihood analyzes</i>	10



	<i>using maximum likelihood. [C4, P4]</i>	<i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish neighbor joining analyzes</i>			[PT+BM:(1+1) x(2x60'')]		
13-14	Mahasiswa mampu mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogenetik dengan menggunakan analisis bayesian Students able to characterize, explain phylogeny analyzes using bayesian analyzes. [C4, P4]	Mengkarakterisasi, menjelaskan analisis filogenetik dengan menggunakan analisis bayesian <i>Characterize, draw, show, explain, identify, compare and distinguish bayesian analyzes</i>	Tugas komprehensif ke-2 untuk substitusi UAS <i>Comprehensive assignment 2nd for final exam substitution</i>		Kuliah dan Latihan secara Online • <i>Online lecturer & exercise (ILE)</i> [TM: 4x(2x50'')] [PT+BM:(1+1) x(2x60'')]	11.Bayesian <i>11.Bayesian</i>	10
15-16	Ujian :Penulisan dan analisis data <i>Writing and data analyzes exam</i>						
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Microbiomes	SB235109				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures	RMK Coordinator	Head of Study Program		
	Signature	Signature	Signature		
	Dr.rer.nat Arif Luqman, S.Si.,M.T	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si	Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses				
	PLO/PLO 4	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer			
	PLO/PLO 5	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology			
	Subject Learning Outcomes (SLO)				
	SLO 1	Mampu melakukan pendalaman dan perluasan keilmuan Biology dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan Theory yang akurat, teruji, inovatif yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati menghasilkannya karya yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah iptek yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 3	Mengembangkan keilmuan Biology yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan lingkungan yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
PLO – SLO Map					



Subject Overview							
Study Materials: Learning materials							
References							
Main:							
1. SpringerBriefs in Ecology) Muhammad Saleem (auth.) - Microbiome Community Ecology_ Fundamentals and Applications-Springer International Publishing (2015)							
2. Marchesi, J. R. (Eds.) - The human microbiota and microbiome-CABI (2014)							
3. The Marine Microbiome An Untapped Source of Biodiversity and Biotechnological Potential by Lucas J. Stal, Mariana Silvia Cretoiu (eds.) (z-lib.org)							
Supporting							
:							
Open Journal							
Supporting lecturer							
Dr.rer.nat. Arif Luqman, S.Si.,M.Si.							
Requirement courses							
-							
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1							
2.							



3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Agro-ecology	SB235209				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program
	Signature		Signature		Signature
	Mukhammad Muryono, Ph.D		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses				
	PLO/PLO 5	Mampu menguasai penggunaan alat untuk pengukuran dan analisis data Biology serta mampu menginterpretasikan. Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.			
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.			
	Subject Learning Outcomes (SLO)				
	SLO 1	Mampu melakukan pendalaman dan perluasan keilmuan Biology dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan Theory yang akurat, teruji, inovatif yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati menghasilkannya karya yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah iptek yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 3	Mengembangkan keilmuan Biology yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenegi, dan lingkungan yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
PLO – SLO Map					



	SLO	PLO1	PLO2	PLO3
	SLO 1	√		
	SLO 2	√	√	
	SLO 3			√
	SLO 4			√
Subject Overview	Ilmu yang menerapkan konsep ecology dan merupakan prinsip-prinsip untuk merancang dan mengelola agroekosistem yang berkelanjutan. Agroecology, yang menggunakan konsep dan prinsip ecology untuk desain dan pengelolaan sistem pertanian berkelanjutan, telah terbukti secara konsisten mampu meningkatkan total output pertanian yang terdiversifikasi secara berkelanjutan dan memiliki potensi yang jauh lebih besar untuk memerangi kelaparan, terMain selama kondisi ekonomi dan iklim yang tidak menentu.			
Study Materials: Learning materials	<ul style="list-style-type: none">• Agroecology dan krisis pangan, energi, ekonomi dan sosial• Prinsip dan konsep agroecology: Dasar ilmiah• Peran ecology keanekaragaman hayati dalam agroekosistem• Keanekaragaman hayati dan pengendalian hama serangga• Ecology dan pengelolaan tanah• Dasar ecologys penyakit dan pengelolaan gulma• Dasar agroecology untuk konversi ke pertanian organik• Agroecology, pengembangan pertanian kecil dan kedaulatan pangan• Agroecology dan ketahanan terhadap perubahan iklim			
References	Main: <ol style="list-style-type: none">1. Parrott N, Marsden T (2002) The Real Green Revolution: Organic and Agroecological Farm- ing in the South. Greenpeace Environmental Trust, London. http://www.greenpeace.org.uk/MultimediaFiles/Live/FullReport/4526.pdf2. UK Food Group (2010) Securing future food: towards ecological food provision. http://www.ukfg.org.uk/pdfs/Securing_future_food.pdf Supporting :			



http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology_Scaling-up_agroecology_what_why_and_how_-OxfamSol-FINAL.pdf

Supporting lecturer	Tim Dosen Ecology
Requirement courses	-

Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	SLO: 1 Mahasiswa diharapkan dapat menguasai dan menganalisa tentang krisis Industri Pertanian	1. Kemampuan menjelaskan definisi dan ruang lingkup krisis pangan, meliputi: Pertumbuhan penduduk 2. <i>Ecological civilization</i> dlm bentuk transformasi sistem pangan, manajemen lahan, dan konservasi air menghadapi krisis iklim.		Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas 1: Krisis Pangan: 1. <i>produktivitas rendah</i> 2. <i>gagal panen</i>		Pengertian Ketahanan Pangan, meliputi: multi krisis, yaitu ekonomi, pangan, keuangan, energi, sosial, dan ecology Bahan Bacaan: <ul style="list-style-type: none"> • Food Security and Climate Change, Shyam. S.Y, Robert J.R et.al., WILEY Blackwell • Parrott N, Marsden T (2002) The Real Green 	



			3. sistem transformasi rantai nilai Tugas 2: Pola pikir petani: <i>Ecology Education, Water and Land Restoration, and agricultural Industries.</i>		Revolution: Organic and Agroecological Farm- ing in the South. Greenpeace Environmental Trust, London. http://www.greenpeace.org.uk/MultimediaFiles/Live/FullReport/4526.pdf	
2.	SLO2: Mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep dan prinsip agroecology	1. Kemampuan mengintegrasikan traditional farmer dan elemen ecology modern, sosial, dan agronomi menjadi manajemen biodiversitas dan daya pulih pertanian 2. <i>Frame work project plans</i> yang meliputi, <i>a. land</i> <i>b. water</i> <i>c. seed</i> <i>d. Biological control</i> <i>e. ecological economic</i> <i>f. basic agricultural</i> <i>g. etnoecology</i> <i>h. ecology</i>	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : Kegiatan <i>best practices</i> yang meliputi principle -> specific technology form dengan		Lima prinsip agroecology best practices: 1. keAvailablean nutrien, siklus dan peningkatan nutrient 2. <i>secure favourable soil condition</i> : pertumbuhan tanaman, bahan organik, dan peningkatan aktivitas biotik tanah 3. meminimalkan losses: radiasi matahari, udara, dan air dalam mikroiklim,	



			participatory research in farmers fields		panen air dan manajemen lahan dalam bentuk soil cover 4. diversitas spesies dan genetik 5. Meningkatkan interaksi mutualisme : beneficial Biological interactions and sinergisme dalam komponen agrobiodiversitas Bahan Bacaan: Food Security and Climate Change, Shyam. S.Y, Robert J.R et.al., WILEY Blackwell	
3.	SLO 3: Mahasiswa diharapkan mampu melakukan identifikasi peran Biodiversitas dalam pertanian ecology	<ol style="list-style-type: none">1. Kemampuan mendesain <i>Science Based Targets</i> (SBTs) dan komunikasi <i>client</i> untuk produk unggulannya.2. Melakukan analisis pengembangan sistem pertanian ecology terintegrasi yang mengMainkan nilai kolaborasi yang terdiri dari,<ol style="list-style-type: none">a. pemerintahb. lembaga riset nasionalc. swasta	uliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi		Inovasi agroecology dalam bentuk Bio-innovation dalam bentuk :Pengembangan Bibit Unggul Pangan: Padi,	



	<p>SLO 4:</p> <p>Menganalisa hubungan Biodiversitas dan Pengendalian Hama Terpadu dalam agroekosistem</p>	<p>d. kelompok sosial masyarakat</p> <p>Kemampuan melakukan tingkat serangan hama dan mekanisme pengendalian hayati. Melakukan inventory tumbuhan refugee dan atau hewan predator hama</p>	<p>Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas 1: Membuat roadmap - desain bisnis yang dalam kegiatan pertanian ecology dan pengembangan <i>scale up</i> produk prioritas pangan yang terdiri atas padi, jagung dan sorgum</p> <p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas 1:</p>		<p>Jagung dan Sorgum dan pertanian presisi:</p> <p>Bahan Bacaan: <i>Bio-innovation and Poverty Alleviation: Case Studies from Asia</i>, Edsel E. Sajor, Bernadette P, SAGE Publishing India</p> <ol style="list-style-type: none">1. Materi Interaksi Hama dan Tumbuhan : Kegiatan Scouting2. Melakukan identifikasi Semiokimia3. Konservasi Spesies Serangga Predator <p>Materi Modifikasi habitat : Refugee plant</p>	
--	--	--	--	--	---	--



			Membuat roadmap - desain bisnis yang dalam kegiatan pertanian ecology dan pengembangan <i>scale up</i> produk prioritas pangan yang terdiri atas padi, jagung dan sorgum			
4.	SLO: 4 Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep dan praktek rotasi tanaman	Kemampuan mendesain dan menghitung kegiatan rotasi tanaman dalam skala pertanian yang dikaitkan kepada nutrient / sarana produksi Kemampuan memitigasi kegiatan pertanian dalam daur hidup hama dan penyakit	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice		Materi : 1. <i>crop-legume sequence</i> 2. Konservasi tanah 3. Daur hidup serangga 4. Biodiversitas gulma 5. Siklus N	
5.	SLO: 4 Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep	Kemampuan memodifikasi kegiatan pertanian secara spesifik berdasarkan iklim mikro, dalam pengkayaan nutrient, erosi tanah, kelembabab tanah, temperatur, dan	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit		Materi : 1. Crop diversity 2. Soil Structure 3. Organic material supply	



	dan praktek konservasi tanah dalam peningkatan kesehatan tanah	meningkatkan daya dukung tanah/ <i>soil food webs</i>	Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice		4. Soil Biological Bahan Bacaan: Food Security and Climate Change, Shyam. S.Y, Robert J.R et.al., WILEY Blackwell	
6.	SLO: 4 Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep dan praktek diversitas tanaman dalam pertanian ecology (multicrop)	Melakukan analisa polikultur : dua atau lebih dalam kaitannya dengan <i>Nutrient use efficiency, pest regulation</i> , dan keterkaitan dengan peningkatan hasil pertanian- <i>crop yield stability</i>	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice		Materi: 1. Polikultur 2. Budidaya legume vs root vs leaf vs fruit 3. farm input Food self-sufficient	
7.	SLO: Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep dan praktek Evaluation pertanian berkelanjutan / pertanian yang baik	Kemampuan melakukan Evaluation dalam aplikasi pertanian : studi kasus: project plasma petani jagung dan tembakau.	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi		Kerangka Nilai-Nilai Pertanian yang Baik Skoring Evaluation dalam 6 Nilai GAP 1. Misi dan Nilai	



	(Good Agriculture Practices)		<p>Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt</p> <p>Alat: LCD Projector</p> <p>Tugas : case study best practice</p>		<ol style="list-style-type: none"> 2. Variety Management and Integrity 3. Crop Management 4. Integrated Pest Management 5. Sustainability 6. Product Integrity 	
8.	Ujian Tengah Semester					
9.	<p>SLO: 3</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep agroecology dan food sovereignty</p>	<p>Melakukan kegiatan perhitungan biomassa dan siklus nutrient, intercropped, populasi tanaman, yang diukur dalam skala <i>low external input</i></p>	<p>Kuliah 2 x 50 menit</p> <p>Belajar terstruktur 2 x 60 menit</p> <p>Belajar mandiri 2 x 60 menit</p> <p>Metode ceramah dan diskusi</p> <p>Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt</p> <p>Alat: LCD Projector</p> <p>Tugas : case study best practice</p>		<p>Materi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spesies diversity 2. Vertical diversity 3. <i>Nitrogen Use Efficiency</i> 4. Water Use Efficiency 5. <i>Functional diversity</i> <p>Bahan Bacaan:</p>	



					Food Security and Climate Change, Shyam. S.Y, Robert J.R et.al., WILEY Blackwell	
10.	SLO: 3 Mahasiswa diharapkan dapat memahami dan mengidentifikasi desain agroecology dalam kerangka <i>Resilient Farming Systems</i>	Melakukan kegiatan perhitungan land equivalent ratio, sinergi antara hama dan maagemen kesuburan tanah dalam menentukan kualitas tanah dan kesehatan tanaman	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas: case study best practice		Materi: 1. Kesehatan tanaman 2. Kesehatan agroekosistem 3. Kesuburan tanah 4. Pest regulation	
11.	SLO: 4 Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology budidaya padi : SRI	Perhitungan kegiatan agroecology berbasis konservasi air dan management organik.	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector		Materi: 1. Best practices/ SOP Padi SRI 2. Sustainable Low-eksternal-input-agriculture system	



			Tugas : case study best practice		
12.	SLO : 4 Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology budidaya buah dan sayur	Desain ulang dengan optimalisasi tanaman buah dalam grup fungsional/famili dalam kaitan sebagai landscape diversity	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice		Materi : 1. on-farm crop dan diversitas hewan (jumlah spesies) 2. interaksi dan bioresource farm komponen
13.	SLO :4 Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology budidaya aquatic : mina padi	Analisa kegiatan optimasi penggunaan lahan (agroecological design), dan lajudaur biomass	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice		Materi: 1. budidaya padi dan ikan 2. silvofisheries
14.	SLO :4		Kuliah 2 x 50 menit		Materi: 1. Hidroponik



	<p>Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology <i>urban farming</i></p> <p>SLO: 4</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology dan teknologi/digital solution</p>	<p><i>On Farm and sign of dependence</i></p>	<p>Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice</p>		<p>2. Aquaponic Aeroponic</p>	
Total Rating Weight						100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)	SEMESTE R	Tgl Penyusunan
<i>Green Business</i>	SB235408				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program
	Signature Mukhammad Muryono, Ph.D		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses				
	PLO/PLO	<i>Mampu mengelola pertanian yang berkelanjutan bagi kebutuhan praktisi maupun keilmuan.</i>			
	PLO/PLO	<i>Mampu mengidentifikasi trend teknologi yang berkembang dan mampu memanfaatkannya untuk meningkatkan produktivitas pertanian dengan prinsip ecology</i>			
	PLO/PLO	Mampu merintis dan mengembangkan best practices kegiatan pertanian berkelanjutan.			
	Subject Learning Outcomes (SLO)				
	SLO 1	Mampu melakukan pendalaman dan perluasan keilmuan Biology dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan Theory yang akurat, teruji, inovatif yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati menghasilkannya karya yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah iptek yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
	SLO 3	Mengembangkan keilmuan Biology yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenegi, dan lingkungan yang berkaitan dengan Cancer Biology.			
PLO – SLO Map					
	SLO	PLO1	PLO2	PLO3	



	SLO8	√			
	SLO 9	√	√		
	SLO11			√	
Subject Overview	Mata kuliah ini membahas mengenai teknologi yang berkembang dalam bidang green-technology. Pada mata kuliah ini dibahas mengenai sejarah green-technology, pemanfaatan solar energy, wind energy, ocean energy, mobil listrik, Life Cycle Analysis (LCA) pada green technology, konservasi energy, biofuels, fuel cell, hingga pertanian dan robotika pada bidang pertanian. Matakuliah ini menggabungkan antara aspek industry dan juga aspek lingkungan.				
Study Materials: Learning materials	<ul style="list-style-type: none"> • Agroecology dan krisis pangan, energi, ekonomi dan sosial • Prinsip dan konsep agroecology: Dasar ilmiah • Peran ecology keanekaragaman hayati dalam agroekosistem • Keanekaragaman hayati dan pengendalian hama serangga • Ecology dan pengelolaan tanah • Dasar ecologys penyakit dan pengelolaan gulma • Dasar agroecology untuk konversi ke pertanian organik • Agroecology, pengembangan pertanian kecil dan kedaulatan pangan Agroecology dan ketahanan terhadap perubahan iklim				
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paul et al, Sustainability and green technologyn, Massachusetts Academy of Mathematics and Science, 2012 2. Kondo, Naoshi dan KC Ting, Robotic for Bioproduction Systems, ASAE, USA, 1998 <p>Supporting :</p> <p>Campbell, Gaylon S, dan John M. Norman, An Introduction to Environmental Biophysics, 2nd edition, Springer, USA, 1998</p>				
Supporting lecturer	Tim Dosen Ecology				
Requirement courses	-				
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment;	Learning Materials [References]
					Rating Weight (%)



				[Time Estimation]			
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	<p>SLO: 8</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat menguasai tentang definisi green-technology</p>	<p>Mahasiswa mendengarkan Penjelasan materi mengenai Definisi green- technology, Perbedaan green-technology dengan technology biasa, Aplikasi green- technology pada industry, dan contoh green-technology</p>		<p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector</p>			
2.	<p>SLO9:</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui tentang energi mikro alga</p>	<p>1. Mahasiswa mendengarkan penjelasan mengenai pengenalan micro algae energy, solar heating, perkembangan teknologi, dan aplikasi pada suatu industri</p> <p>Tugas individu (mencari 1 journal yang berbahasa inggris mengenai dan membuat resume nya)</p>		<p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas</p>	<p>Belajar mandiri 2 x 60 menit</p>		
3.	<p>SLO 8:</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui</p>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan konsep mengenai tentang wind energy dan ocean energy</p>		<p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi</p>	<p>Belajar mandiri 2 x 60 menit</p>		



	tentang wind energy dan ocean energy		<p>Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt</p> <p>Alat: LCD Projector</p> <p>Tugas : Membuat roadmap - desain bisnis yang dalam kegiatan pertanian ecology dan pengembangan <i>scale up</i> produk prioritas pangan yang terdiri atas padi, jagung dan sorgum</p> <p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit</p> <p>Metode ceramah dan diskusi\</p> <p>Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt</p> <p>Alat: LCD Projector</p> <p>Tugas</p>			
	<p>SLO 9:</p> <p>Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui tentang wave energy, ocean termal dan osmotic power</p>	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep mengenai wave energy, ocean energy, ocean termal dan osmotic power		Belajar mandiri 2 x 60 menit		
4.	<p>SLO: 8</p> <p>Mahasiswa dapat mengetahui tentang design carbon neutrality</p>	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menjabarkan design suatu mobil listrik	<p>Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit</p> <p>Metode ceramah dan diskusi</p>	Belajar mandiri 2 x 60 menit		



			Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
5.	SLO: 8 Mahasiswa dapat mengetahui tentang design emisi carbon	Mahasiswa menjelaskan menjabarkan tentang design suatu mobil listrik	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
6.	SLO: 9 Mahasiswa dapat mengetahui tentang design offset desai ka	Mahasiswa dapat menjabarkan mengenai konsep konservasi energi	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector			



			Tugas : case study best practice			
7.	SLO 9: Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui mengenai konsep konservasi energy dan juga penerapannya	Kemampuan melakukan Evaluation dalam aplikasi pertanian : studi kasus: project plasma petani jagung dan tembakau.	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
8.	Ujian Tengah Semester					
9.	SLO: 9 Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui tentang biofuels	Mahasiswa dapat menjabarkan mengenai biofuels dan beserta contoh- contohnya	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
10.	SLO: 9		Kuliah 2 x 50 menit			



	Mahasiswa dapat mengetahui tentang biofuels	Mahasiswa dapat menjabarkan dan memberikan contoh aplikasi biogas, syngas dalam suatu industri	Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas: case study best practice			
11.	SLO: 9 Mahasiswa dapat melakukan analisa mengenai LCA pada green technology	Mahasiswa menerapkan pada technology	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
12.	SLO : 9 Mahasiswa dapat mengetahui tentang pertanian secara global		Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode			



		Mahasiswa mampu menjabarkan dan menjelaskan mengenai pertanian	ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
13.	SLO 9 Mahasiswa dapat mengetahui tentang robotika pertanian	Analisa kegiatan optimasi penggunaan lahan (agroecological design), dan lajudaur biomass	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
14.	SLO :8 Mahasiswa diharapkan dapat memberikan contoh desain agroecology <i>urban farming</i>	<i>On Farm and sign of dependence</i>	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector			



			Tugas : case study best practice			
15.	SLO:9 Mahasiswa dapat menganalisa LCA pada suatu kasus	Materi : paper tentang LCA pada suatu industri	Kuliah 2 x 50 menit Belajar terstruktur 2 x 60 menit Belajar mandiri 2 x 60 menit Metode ceramah dan diskusi Media: Learning Materials dalam bentuk .ppt Alat: LCD Projector Tugas : case study best practice			
Total Rating Weight						100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Ecology Restoration	SB235308				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program
	Signature		Signature		Signature
	Indah Trisnawati D. T., S.Si, M.Si, Ph.D		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses				
	PLO/PLO				
	PLO/PLO	Mampu menguasai penggunaan alat untuk pengukuran dan analisis data Biology serta mampu menginterpretasikan. <i>Able to master the use of tools for measurement and analysis of Biological data and able to interpret.</i>			
	PLO/PLO	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>			
	Subject Learning Outcomes (SLO)				
	SLO 1	Mengetahui, memahami, dan terampil dalam penguasaan konsep yang mendasari Ecology Restoration pada berbagai hirarki organisasi makhluk hidup (hirarki ecology) dan lingkungan.			
	SLO 2	Mampu membahas dan menghubungkan berfungsinya kembali ekosistem dengan upaya restorasi lingkungan			
SLO 3	mampu mengidentifikasi dan menganalisa upaya restorasi pada berbagai perspektif lingkungan, melalui berbagai studi kasus				



SLO 4 Mampu menyusun dan mengembangkan kerangka kerja untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi lingkungan untuk dapat diterapkan pada berbagai tipe ekosistem sehingga dapat memberikan solusi permasalahan lingkungan di daerahnya masing-masing.

PLO – SLO Map

	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
SLO 1					√			
SLO 2					√			
SLO 3								√
SLO 4							√	√

Subject Overview

Mata kuliah ini merupakan Elective Course bidang minat Biology Lingkungan pada program Magister Biology. Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari bagaimana restorasi ecologys telah menjadi proyek global di bidang lingkungan, konsep-konsep yang mendasari Ecology Restoration pada berbagai hirarki organisasi makhluk hidup dan lingkungan, bagaimana mengembalikan fungsi ecologys lingkungan, serta merancang kerangka kerja bagi perencanaan dan pelaksanaan restorasi ecologys mengacu pada studi kasus untuk dapat diterapkan pada berbagai tipe ekosistem..

This course is an elective subject in Environmental Biology in the Biology Masters program. In this course, students will learn how ecological restoration has become a global project in the environmental field, the concepts underlying restoration ecology in various organizational hierarchies of living things and the environment, how to restore the ecological function of the environment, and design a framework for planning and implementing ecological restoration. refers to case studies that can be applied to various types of ecosystems..

Study Materials: Learning materials

Pengantar dan Konsep Ecology Restoration (Restorasi ecologys sebagai proyek lingkungan bagi masyarakat global, Konsep-konsep dalam Ecology Restoration, Bentang alam : interaksi spasial, Ekosistem : interaksi trofik, Komunitas : interaksi interspesifik, Populasi : interaksi intraspesifik, Populasi: re-introduksi) ; Mengembalikan Fungsi Ecologys Lingkungan (Heterogenitas Topografi dan Restorasi Lingkungan, Pendekatan Jaring-jaring Makanan dalam Ecology Restoration, Dinamika alam pada Ekosistem, Keanekaragaman hayati dan Berfungsinya Ekosistem dalam ekosistem yang telah dipulihkan, Kerangka Kerja Pemodelan dalam Ecology Restoration) ; Perspektif dalam Restorasi Lingkungan (Restorasi hutan, Restorasi sungai dan daerah dataran banjir (floodplains), Restorasi lahan basah dan gambut, Restorasi danau, Restorasi pesisir dan mangrove, Restorasi terumbu karang); Kerangka kerja bagi Perencanaan dan Pelaksanaan Restorasi Ecologys di area alam yang dilindungi.

Introduction (Ecological restoration as an environmental project for global society, Concepts in Restoration Ecology, Landscapes: spatial interactions, Ecosystems: trophic interactions, Community: interspecific interactions, Population: intraspecific interactions, Population: re-introductions) ; Restoring Environmental Ecological Functions (Topographic Heterogeneity and Environmental Restoration, Food Web



	<p><i>Approach in Restoration Ecology, Natural Dynamics in Ecosystems, Biodiversity and Ecosystem Functioning in restored ecosystems, Modeling Framework in Restoration Ecology); Perspectives in Environmental Restoration (forest restoration, restoration of rivers and floodplains), restoration of wetlands and peatlands, restoration of lakes, restoration of coastal and mangroves, restoration of coral reefs); Framework for Planning and Implementing Ecological Restoration in protected natural areas.</i></p>						
References	Main:						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falk, D.A., Palmer, M.A., and Zedler, J.B. 2016. Foundations of Restoration Ecology. Second Edition. Island Press. Washington DC., US. 355 pp. 2. van Andel, J. and Aronson, J. 2006. Restoration Ecology : The New Frontier. Blackwell Science Ltd. Malden, US. 299 pp.. 3. Anonim. 2007. Principles and Guidelines for Ecological Restoration in Canada's Protected Natural Areas. National Parks Directorate Parks Canada Agency Gatineau, Quebec, Canada. 4. CBD Secretariat and Society for Ecological Restoration. 2019. A companion to the Short-Term Action Plan on Ecosystem Restoration - Resources, cases studies, and biodiversity considerations in the context of restoration science and practice. Montreal, Canada 						
	Supporting						
	:						
	Open Journal						
Supporting lecturer	Indah Trisnawati Dwi Tjahjaningrum, M.Si., Ph.D.						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1, 2	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami kepentingan restorasi serta konsep yang	Mahasiswa dapat menjelaskan kembali pentingnya		Kuliah, tutorial, dan diskusi (200 menit)		Pengantar dan Konsep Ecology Restoration	



	mendasari Ecology Restoration pada berbagai hirarki ecology dan lingkungan.	restorasi serta konsep yang mendasari Ecology Restoration pada berbagai hirarki organisasi makhluk hidup (hirarki ecology); serta mengidentifikasi upaya restorasi pada berbagai hirarki ecology					
3, 4, 5, 6	Mahasiswa mampu menginterpretasi dan menghubungkan berfungsinya kembali ekosistem dengan upaya restorasi lingkungan	Mahasiswa dapat menjelaskan, menginterpretasi dan menghubungkan fungsi dan dinamika ekosistem dengan restorasi lingkungan		Kuliah, tutorial, dan diskusi kelas (400 menit)		Mengembalikan Fungsi Ecologys Lingkungan	
7	Mahasiswa mampu memahami dan	Mahasiswa dapat menjawab		Test tulis (Evaluasi 1)	bersifat take home test		30



	memperoleh setengah dari Learning Outcomes	dan menganalisis studi kasus dalam soal evaluasi tertulis					
8, 9, 10, 11	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan permasalahan dan menganalisa upaya restorasi pada berbagai perspektif lingkungan, melalui berbagai studi kasus	Mahasiswa dapat melakukan identifikasi dan analisa permasalahan dalam upaya restorasi pada berbagai perspektif lingkungan melalui berbagai studi kasus		Kuliah, tutorial, dan diskusi kelas (400 menit)		Perspektif dalam Restorasi Lingkungan	
12	Mahasiswa mampu memahami dan memperoleh Learning Outcomes yang telah dilalui	Mahasiswa dapat menjawab dan menganalisis studi kasus dalam soal evaluasi tertulis		Test tulis (Evaluasi 2)	bersifat take home test		30



13, 14, 15	Mahasiswa mampu. mampu menyusun dan mengembangkan kerangka kerja perencanaan dan pelaksanaan restorasi lingkungan, untuk dapat diterapkan pada berbagai tipe ekosistem	Mahasiswa dapat menuangkan ide dan gagasannya untuk menyusun kerangka kerja sehingga dapat memberikan solusi permasalahan lingkungan di daerahnya masing-masing.		Kuliah, tutorial, diskusi kelas (300 menit)		Kerangka kerja bagi Perencanaan dan Pelaksanaan Restorasi Ecologys di area alam yang dilindungi	
16	Mahasiswa mampu memahami dan memperoleh Learning Outcomes yang telah dilalui	Mahasiswa dapat mempresentasikan hasil penyusunan dan pengembangan kerangka kerja perencanaan dan pelaksanaan restorasi lingkungan		Presentasi kelompok (Evaluasi 3), diskusi kelas			30
				Tugas Mandiri (Evaluasi 4)			10
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Biodiversity and Environmental Impact Assessment <i>Biodiversity and Environmental Impact Assesment</i>	SB235306	General	2	0	3	<i>November 2022</i>
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dian Saptarini, M.Sc		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 5	Mampu menyusun dan mendokumentasikan ide, pemikiran, dan argumen saintifik serta mengkomunikasikannya pada masyarakat secara bertanggung jawab. <i>Able to compile and document scientific ideas, thoughts, and arguments and communicate them to the public in a responsible manner.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep yang mendasari diperlukannya kajian dampak lingkungan					



	SLO 2	Mahasiswa mamhu memahami dan menjelaskan konsep, tahapan dan elemen dalam penyusunan kajian lingkungan (Amdal, IPLC dan PROPER)							
	SLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan kepentingan biodiversitas bagi lingkungan dan mengidentifikasi ancaman bagi biodiversitas.							
	SLO 4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisa potensi dampak dari kegiatan dan upaya mitigasinya							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1					√			
	SLO 2					√			
	SLO 3					√			
	SLO 4								√
Subject Overview	<p>Konservasi keanekaragaman hayati merupakan elemen penting dari pembangunan berkelanjutan. Terlepas dari komitmen Konvensi Keanekaragaman Hayati (Convention on Biological Diversity/CBD), penurunan keanekaragaman hayati masih terus berlangsung dan semakin intens. Pada mata kuliah ini akan dipejari konsep dan metode dalam mengidentifikasi potensi dampak dari kegiatan untuk memainkan peran penting dalam mengintegrasikan pertimbangan keanekaragaman hayati kedalam pengambilan keputusan.</p> <p><i>Biodiversity conservation is an important element of sustainable development. Despite the commitments of the Convention on Biological Diversity (CBD), the decline in biodiversity is still ongoing and increasingly intense. In this course, concepts and methods will be studied in identifying the potential impacts of activities to play an important role in integrating biodiversity considerations into decision making.</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<p>Dampak pembangunan terhadap lingkungan dan kajian lingkungan yang mendasarinya, Konsep dasar pada kajian lingkungan (Analisis mengenai Dampak Lingkungan: KBLI, kategori Amdal berdasar resiko usaha/kegiatan, (kategori A,B,C); Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan; Ijin Pembuangan Limbah Cair; program Proper), Pentingnya keanekaragaman hayati & mengapa mempertimbangkan keanekaragaman hayati dalam kajian lingkungan, Keanekaragaman hayati dalam ecology dan konservasi alam, pelingkupan (<i>scooping</i>) permasalahan biodiversitas, prakiraan dampak, mitigasi dampak, aspek Kehati dalam program Proper.</p> <p><i>Development impact on the environment and environmental impact assessment, Principles and elements of EIA, IPLC and Proper, The importance of biodiversity & why consider biodiversity in EIAs, How is biodiversity different to ecology and nature conservation?, Scoping biodiversity issues, Impact prediction and assessment, Mitigation and enhancement, Biodiversity and Proper Program</i></p>								



Refferences		<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> Byron, Helen. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment, <i>Good Practice Guide for Road Schemes</i>. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sand Abaza, Hussein, Ron Bisset, Barry Sadier. 2004. Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach. UNEP Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup atau Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup <p>Supporting : Open Journal</p>					
Supporting lecturer		Dr. Dian Saptarini, M.Sc					
Requirement courses		-					
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [Refferences]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang dampak pembangunan	mampu menjelaskan menerangkan tentang dampak		Kuliah, diskusi (200 menit)		Dampak Pembangunan terhadap Lingkungan	10



	terhadap lingkungan dan kajian lingkungan yang diperlukan/mendasarinya	pembangunan terhadap lingkungan dan kajian lingkungan yang diperlukan/mendasarinya				dan Kajian yang mendasarinya	
3-5	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang ketegori pada Amdal, KBLI dan konsep/tahap/eleme n pada penyusunan Amdal dan UKL UPL	mampu menjelaskan tentang ketegori pada Amdal, KBLI dan konsep/tahap/ele me n pada penyusunan Amdal dan UKL UPL		Kuliah, diskusi (300 menit)		Konsep dasar pada kajian lingkungan (AMDAL/UKL UPL)	10
6	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep/tahap/eleme n pada penyusunan IPLC dan aspek Biology/biodiversitas dalam IPLC	mampu menjelaskan tentang konsep/tahap/ele me n pada penyusunan IPLC dan aspek Biology/biodive rsitas dalam IPLC		Kuliah, diskusi (100 menit)		Konsep dasar pada kajian lingkungan (IPLC)	10



7	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang elemen pada penyusunan PROPER	mampu menjelaskan menerangkan tentang elemen pada penyusunan PROPER		Kuliah, diskusi (100 menit)		Konsep dasar pada kajian lingkungan (Program PROPER)	10
8	Mahasiswa mampu memahami dan memperoleh Learning Outcomes yang telah dilalui			(100 menit)		ETS	
9	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang arti penting biodiversitas bagi lingkungan	mampu menjelaskan		Kuliah, diskusi (100 menit)		The importance of biodiversity & why consider biodiversity in EIAs	10
10	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang biodiversitas dan konservasi lingkungan	mampu menjelaskan tentang teknik klasifikasi citra		Kuliah, diskusi (100 menit)		How is biodiversity different to ecology and nature conservation?	10
11-12	Mahasiswa mampu menentukan tingkatan/level dalam biodiversity yang sesuai dalam pelingkupan dan	tingkatan/level dalam biodiversity yang sesuai dalam		Presentasi mahasiswa dan diskusi (200 menit)		Scoping biodiversity issues : bioregional, ecosystem/habitat/community, population, species levels	10



	metode serta pendekatan yang diambil untuk mitigasi/pengelolaanya.	pelingkupan dan metode serta pendekatan yang diambil untuk mitigasi/pengelolaanya.					
13	Mahasiswa mampu menentukan metode serta pendekatan yang diambil untuk mitigasi/pengelolaan perubahan terkait biodiversitas .	mampu menentukan metode serta pendekatan yang diambil untuk mitigasi/pengelolaan perubahan terkait biodiversitas .		Presentasi mahasiswa dan diskusi (100 menit)		Impact prediction and assessment	10
14	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan upaya mitigasi (menghindari dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati dan menciptakan peluang utk peningkatan keanekaragaman hayati dari suatu kegiatan)	mampu memahami dan menerangkan upaya mitigasi (menghindari dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati dan menciptakan peluang utk peningkatan		Kuliah, diskusi (100 menit)		Mitigation and enhancement	10



		keanekaragaman hayati dari suatu kegiatan)					
15	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang aspek biodiversitas/keanekaragaman hayati (Kehati) dalam industri dan upaya pengelolaannya	mampu memahami dan menerangkan tentang aspek biodiversitas/keanekaragaman hayati (Kehati) dalam industri dan upaya pengelolaannya		Kuliah, diskusi (100 menit)		Aspek Kehati pada proper	10
16	EAS			(100 menit)			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Coastal and Marine Ecosystem Restoration <i>Biodiversity and Environmental Impact Assesment</i>	SB235306	General	2	0	3	<i>November 2022</i>
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dian Saptarini, M.Sc		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 5	Mampu menyusun dan mendokumentasikan ide, pemikiran, dan argumen saintifik serta mengkomunikasikannya pada masyarakat secara bertanggung jawab. <i>Able to compile and document scientific ideas, thoughts, and arguments and communicate them to the public in a responsible manner.</i>				
	PLO/PLO 7	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer. <i>Able to comprehensively implement Biological concepts from the molecular, cellular, organismal, ecosystem, and biosphere levels.</i>				
	PLO/PLO 8	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology. <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				



Subject Learning Outcomes (SLO)																																														
SLO 1	Mengetahui dan memahami, konsep-konsep yang mendasari Ecology Restoration																																													
SLO 2	Mengetahui dan memahami peran teknologi dalam upaya restorasi di wilayah pesisir																																													
SLO 3	mampu mengidentifikasi dan menganalisa upaya restorasi pada berbagai tipe area dan ekosistem di wilayah pesisir																																													
SLO 4	mampu menyusun dan mengembangkan kerangka untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi lingkungan diterapkan pada berbagai tipe ekosistem di wilayah pesisir sehingga dapat memberikan solusi permasalahan lingkungan																																													
PLO – SLO Map	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PLO1</th> <th>PLO2</th> <th>PLO3</th> <th>PLO4</th> <th>PLO5</th> <th>PLO6</th> <th>PLO7</th> <th>PLO 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>SLO 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>SLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>SLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8	SLO 1					√		√	√	SLO 2					√		√	√	SLO 3					√		√	√	SLO 4					√		√	√
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8																																					
	SLO 1					√		√	√																																					
	SLO 2					√		√	√																																					
	SLO 3					√		√	√																																					
SLO 4					√		√	√																																						
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari konsep dari restorasi ecologys, pendekatan <i>soft engineering</i> pada restorasi, restorasi untuk area laut yang dilindungi, restorasi pada ekosistem pesisir yang Main, meliputi ekosistem lamun, ekosistem terumbu karang dan ekosistem mangrove</p> <p><i>students will learn the concepts of ecological restoration, soft engineering approaches to restoration, restoration of protected marine areas, restoration of major coastal ecosystems, including seagrass ecosystems, coral reef ecosystems and mangrove ecosystems</i></p>																																													
Study Materials: Learning materials	<p>Pengantar dan Konsep Ecology Restoration, Konsep dan perencanaan restorasi ecology untuk protected area : Restoration and Protected Area Concepts, Principles and Guidelines of Restoration for Protected Areas, Restoration Processes for Protected Areas, Coastal area restoration – realignment, Perencanaan dan pemantaun restorasi lamun, Coral restoration : tujuan dan jenis restorasi karang, metode dan pelaksanaan untuk tujuan ecology (a. coral population enhancement, b. community and habitat enhancement) dan tujuan sosiekonomi, Pemantauan hasil restorasi, Perencanaan dan pemantaun restorasi mangrove.</p> <p><i>Introduction and concept of Restoration Ecology, Concept and planning of ecological restoration for protected areas : Restoration and Protected Area Concepts, Principles and Guidelines of Restoration for Protected Areas, Restoration Processes for Protected Areas, Coastal area restoration – realignment, Planning and monitoring of seagrass restoration, Coral restoration : objectives and types of</i></p>																																													



	coral restoration, methods and implementation for ecological purposes (a. coral population enhancement, b. community and habitat enhancement) and socioeconomic objectives, Monitoring of restoration results, Planning and monitoring of mangrove restoration						
References	Main:						
	<p>5. Goergen, E.A., S. Schopmeyer, A.L. Moulding, A. Moura, P. Kramer, and T.S. Viehman. 2020. Coral reef restoration monitoring guide: Methods to evaluate restoration success from local to ecosystem scales. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 279. Silver Spring, MD. 145 pp</p> <p>6. Gamble C., Debney, A., Glover, A., Bertelli, C., Green, B., Hendy, I., Lilley, R., Nuuttila, H., Potouroglou, M., Ragazzola, F., Unsworth, R. and Preston, J, (eds) (2021). Seagrass Restoration Handbook. Zoological Society of London, UK., London, UK</p> <p>7. Margaret A. Palmer, Joy B. Zedler, and Donald A. Falk. 2016. <i>Ecological Theory and Restoration Ecology</i>. 2nd ed. Island press, Washington</p> <p>8. Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall, and S. Stolton (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best, Practices. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp.</p>						
	Supporting						
	:						
	Open Journal						
Supporting lecturer	Dr. Dian Saptarini, M.Sc						
Requirement courses	-						
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan konsep	mampu memahami dan menerangkan		Kuliah, diskusi (100 menit)		Pengantar dan Konsep Ecology Restoration	5



	yang mendasari Ecology Restoration	konsep yang mendasari Ecology Restoration					
2-4	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan konsep tentang perencanaan dan pelaksanaan restorasi pada area yg dilindungi, khususnya wilayah laut : marine protected area (TWAL, Cagar alam laut, suaka alam laut, taman nasional laut dll)	mampu memahami dan menerangkan konsep tentang perencanaan dan pelaksanaan restorasi pada area yg dilindungi, khususnya wilayah laut		Kuliah, diskusi (300 menit)		Konsep dan perencanaan restorasi ecology untuk protected area : 1. Restoration and Protected Area Concepts. 2. Principles and Guidelines of Restoration for Protected Areas 3. Restoration Processes for Protected Areas	25
5	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep/tahap/elemen restorasi wilayah pesisir dengan pendekatan soft engineering	mampu memahami dan menerangkan tentang konsep/tahap/elemen restorasi wilayah pesisir dengan pendekatan soft engineering		Kuliah, diskusi (100 menit)		Restorasi wilayah pesisir - realignment	10



6-7	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi lamun	mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi lamun		Presentasi (evaluasi 1), diskusi kelas (200 menit)		Seagrass restoration : 1. Perencanaan restorasi 2. Pemantauan restorasi	15
8	Mahasiswa mampu memahami dan memperoleh Learning Outcomes yang telah dilalui			(100 menit)		Evaluasi 2	
9-13	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang ragam restorasi terumbu karang berdasar tujuan restorasi, menyusun perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan restorasi terumbu karang	mampu memahami dan menerangkan tentang ragam restorasi terumbu karang berdasar tujuan restorasi, menyusun perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan restorasi terumbu karang		Kuliah, tutorial, diskusi kelas (500 menit)		Restorasi terumbu karang : 1. tujuan dan jenis restorasi karang 2. metode dan pelaksanaan : - tujuan ecology : a. peningkatan populasi terumbu karang, b. peningkatan populasi dan habitat - tujuan sosioekonomi 3. parameter pemantauan restorasi	30



14-15	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi mangrove	mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan untuk perencanaan dan pelaksanaan restorasi mangrove		Presentasi (evaluasi 3), diskusi kelas (200 menit)		Restorasi mangrove: 1. Perencanaan restorasi 2. Pemantauan restorasi	15
16	EAS			(100 menit)		Evaluasi 4	
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Penginderaan Jauh dan Pemetaan di Wilayah Pesisir <i>Remote Sensing and Coastal Mapping</i>	SB235307	General	2	0	3	<i>November 2022</i>
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program	
	Signature		Signature		Signature	
	Dr. Dian Saptarini, M.Sc		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si		Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, M.Si	
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses					
	PLO/PLO 6	<i>Mampu menentukan, mengaplikasikan dan mengevaluasi metode ilmiah untuk menganalisis secara tepat fenomena alam dengan mengimplementasikan teknologi Biology yang mutakhir.</i> <i>Able to determine, apply and evaluate scientific methods to accurately analyze natural phenomena by implementing the latest Biological technology.</i>				
	PLO/PLO 8	<i>Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology.</i> <i>Able to understand, implement, and apply the principles and concepts of marine biology, environmental biology, bioscience and biotechnology.</i>				
	Subject Learning Outcomes (SLO)					
SLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan konsep dan penggunaan/pemanfaatan inderaja untuk pengelolaan wilayah pesisir dan laut					



	SLO 2	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan konsep tentang image pre processing, meliputi : akuisisi data, koreksi geometric dan radiometric serta kolom air							
	SLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan metode/teknik utk klasifikasi habitat (di wilayah pesisir dan laut)							
	SLO 4	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan penggunaan data inderaja untuk pemantauan lingkungan di wilayah pesisir							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	
	SLO 3							√	
	SLO 4								√
Subject Overview	<p>Pada mata kuliah ini akan dipelajari konsep-konsep dasar penginderaan jauh (data akuisisi, <i>image preprocessing: image coreection – geometric dan radiometric correction</i>, GPS, dan <i>field survey</i>), penggunaan/aplikasinya di wilayah pesisir dan laut (ekosistem/habitat dan perairan) dengan metode klasifikasi, pemetaan habitat, metode change detection</p> <p><i>This subject learns the basic concepts of remote sensing (data acquisition, image preprocessing and field survey) and their use/application in coastal and marine areas (ecosystems/habitats and waters) using image classification, habitat mapping, and change detection for coasral zone environment</i></p>								
Study Materials: Learning materials	<ol style="list-style-type: none"> Pengantar penginderaan jauh bagi lingkungan pesisir, sensor satelit dan pesawat yang berguna dalam aplikasi pesisir, survei lapangan, 2. Akuisisi, koreksi dan kalibrasi data penginderaan jauh : akuisisi citra penginderaan jauh, koreksi geometris, koreksi radiometrik, teknik koreksi kolom air, 3. Klasifikasi dan pemetaan habitat : metodologi pendefinisian habitat, klasifikasi Picture dan pemetaan habitat, pemetaan terumbu karang dan makroalga, pemetaan mangrove, pemetaan padang lamun, 4. Pemantauan kualitas air pesisir, 5. Teknik Change detection utk pengelolaan di wilayah pesisir <i>Remote sensing for coastal managers: an introduction: Introduction to remote sensing of coastal environment, remote sensing objectives of coastal managers, satellite and airborne sensors usefull in coastal applications, field survey, 2. The acquisition, correction and calibration of remotely sensed data : acqusition of remotely sensed imagery, geometric correction, radiometric correction, water column correction techniques, 3. Habitat classification and mapping : methodologies for defining habitats, iamge classsification and habitat mapping, mapping coral reefs and macroalgae, mapping mangroves, mapping seagrass beds, 4. Monitoring coastal water quality, 5. Change detection techniques for coastal zone environment</i> 								
References	Main:								



3. Green, Edmund P. Peter J. Mumby, Alasdair J. Edwards and Christopher D. Clark. 2000. Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. Unesco Publishing
4. Thenkabail, Prasad S. 2016. Remote Sensing Handbook, Volume I Remotely Sensed Data Characterization, Classification, And Accuracies. CRC Press Taylor & Francis Group
5. Thenkabail, Prasad S. 2016. Remote Sensing Handbook, Remote Sensing of Water Resources, Disasters, and Urban Studies. CRC Press Taylor & Francis Group

Supporting
:
Open Journal

Supporting lecturer Dr. Dian Saptarini, M.Sc

Requirement courses -

Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]		Learning Materials [References]	Rating Weight (%)
		Indicator	Criteria and Technique				
(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep penginderaan jauh	Dapat menjelaskan konsep penginderaan jauh		Kuliah, diskusi (100 menit)		Introduction to remote sensing of coastal environment & remote sensing objectives of coastal managers	5
2	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang jenis2 wahana yang	Dapat menjelaskan jenis2 wahana yang digunakan		Kuliah, diskusi (100 menit)		satellite and airborne sensors usefull in coastal applications	5



	digunakan pada inderaja di wilayah pesisir dan laut	pada inderaja di wilayah pesisir dan laut					
3	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang keterkaitan data inderaja dengan kondisi eksisting di lapangan	mampu menjelaskan menerangkan tentang keterkaitan data inderaja dengan <i>field survey</i>		Kuliah, diskusi (100 menit)		field survey	5
4	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep pengambilan data inderaja	mampu menjelaskan tentang konsep pengambilan data inderaja		Kuliah, diskusi (100 menit)		acquisition of remotely sensed imagery	5
5	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep koreksi geometrik dalam pengolahan citra	mampu menjelaskan konsep koreksi geometrik dalam pengolahan citra		Kuliah, diskusi (100 menit)		geometric correction	10
6	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang koreksi radiometrik dalam pengolahan citra	mampu menjelaskan konsep koreksi radiometrik		Kuliah, diskusi (100 menit)		radiometric correction	5



		dalam pengolahan citra					
7	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang koreksi kolom air dalam pengolahan citra	mampu menjelaskan konsep koreksi kolom air dalam pengolahan citra		Kuliah, diskusi (100 menit)		water column correction techniques	10
8	ETS			(100 menit)			
9	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang konsep pemetaan habitat	mampu menjelaskan konsep pemetaan habitat		Kuliah, diskusi (100 menit)		Habitat classification and mapping (methodologies for defining habitats)	10
10,11	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang teknik klasifikasi citra	mampu menjelaskan tentang teknik klasifikasi citra		Kuliah, diskusi (100 menit)		Habitat classification and mapping (image classification and habitat mapping)	10
12,13	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang penggunaan inderaja untuk identifikasi dan pemetaan ekosistem pesisir dengan memahami jurnal.	memiliki kemampuan literasi, menganalisa dan menerangkan ulang jurnal tentang aplikasi		Presentasi mahasiswa dan diskusi (200 menit)		Habitat classification and mapping (mapping the major inshore marine habitats : coral reefs and macroalgae, mangroves, seagrass beds)	20



		inderaja untuk identifikasi dan pemetaan ekosistem pesisir					
14	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang penggunaan inderaja untuk pemantauan kualitas perairan pesisir dengan memahami jurnal	memiliki kemampuan literasi, menganalisa dan menerangkan ulang jurnal tentang aplikasi inderaja untuk pemantauan kualitas perairan pesisir		Presentasi mahasiswa dan diskusi (200 menit)		Monitoring coastal water quality	5
15	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan tentang pemanfaatan inderaja dalam pemantauan di wilayah pesisir dan laut menggunakan teknik change detection	memiliki kemampuan literasi, menganalisa dan menerangkan ulang jurnal tentang pemanfaatan inderaja dalam pemantauan di wilayah pesisir		Kuliah, diskusi (100 menit)		Change detection techniques for coastal zone environment	10



		dan laut menggunakan teknik change detection					
16	EAS			(100 menit)			
Total Rating Weight							100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN BIOLOGY

**Code
Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

COURSE	CODE	Course Cluster	BOBOT (credit)	SEMESTER	Tgl Penyusunan				
Mariculture	SB235208		2	Genap	20-11-2022				
AUTHORIZATION	SLP Developer Lectures		RMK Coordinator		Head of Study Program				
	Signature Dr. Dewi Hidayati, M.Si		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si		Signature Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si.,M.Si				
Learning Outcomes	PLO-Study program charged to courses								
	PLO7/PLO	Mampu mengimplementasikan secara komprehensif konsep-konsep Biology mulai dari tingkat molekul, seluler, organisme, ekosistem, dan biosfer.							
	PLO8/PLO	Mampu memahami, mengimplementasikan, dan mengaplikasikan prinsip dan konsep Biology kelautan, Biology lingkungan, biosains dan Biotechnology.							
	Subject Learning Outcomes (SLO)								
	SLO 1	Memahami prinsip-prinsip budidaya organisme laut							
	SLO 2	Memahami Biology organisme budidaya dari aspek sistematika; anatomi- fisiologi dan ecology							
	SLO 3	Memahami teknologi budidaya dan perkembangannya							
	SLO 4	Mampu mengintegrasikan studi kasus Mariculture untuk pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan di bidang kelautan dan ketahanan pangan.							
PLO – SLO Map		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO 8
	SLO 1							√	
	SLO 2							√	



	SLO 3							√	
	SLO 4								√
Subject Overview	Mariculture adalah budidaya organisme laut untuk makanan dan produk lainnya seperti obat-obatan, suplemen makanan, perhiasan (misalnya, budidaya mutiara), nutraceuticals, dan kosmetik, baik di lingkungan laut alami atau di keramba jaring.								
Study Materials: Learning materials	Mariculture mencakup aspek-aspek penting dari budidaya ikan, kerang, dan alga di lingkungan laut (inshore dan offshore). Materi yang dibahas meliputi Prinsip-prinsip budidaya laut meliputi pemilihan lokasi budidaya, kualitas air, dampak lingkungan budidaya, reproduksi, siklus hidup dan pertumbuhan, genetika dan perbaikan stok, nutrisi dan produksi pakan, penyakit, teknologi pasca panen, ekonomi dan pemasaran, dan perkembangan masa depan. Teknik budidaya alga; Teknik budidaya ikan laut: kerapu; tuna; barramundi; Teknik budidaya crustacea: udang, rajungan, lobster; Teknik budidaya moluska; Teknik budidaya teripang. Teknik budidaya spesies hias. Studi kasus kajian ilmiah berbasis jurnal dan laporan ilmiah tentang perkembangan dan teknologi marikultur di beberapa negara pada berbagai spesies.								
References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Indonesian Ministry of Marine and Affairs and Fisheries 2017. Indonesia Marine And Fisheries Book. 2. Thirunavukkarasu A.R. Perumal Pachiappan (Editors). 2015. Advances in Marine and Brackishwater Aquaculture. Springer <p>Supporting :</p> <p>https://vikaspedia.in/agriculture/fisheries/marine-fisheries/culture-fisheries/culture-of-fin-fishes/marine-fin-fish-culture Open Journal https://bmcbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12915-020-00772-w https://folk.ntnu.no/gulj/myPaper/2016_li_a_bio.pdf</p>								
Supporting lecturer	Dr.Dewi Hidayati, S.Si.,M.Si								
Requirement courses	Physiology and Development Hewan								
Week	The final ability of each stage of learning (Sub-SLO)	Evaluation		Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Time Estimation]	Learning Materials [References]	Rating Weight (%)			
		Indicator	Criteria and Technique						



(1)	(2)	(3)	(4)	Offline (5)	Online (6)	(7)	(8)
1	Prinsip Budidaya laut: Pemilihan lokasi budidaya, kualitas air, dampak lingkungan budidaya,	Mampu memahami Prinsip Budidaya organisme laut terkait pemilihan lokasi dan kualitas perairan		Kuliah (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
2.	Prinsip Budidaya laut:	Mampu memahami Prinsip Budidaya organisme laut terkait aspek Biology Reproduksi dan perkembangan		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
3.	Prinsip Budidaya laut: Genetika dan perbaikan stok, nutrisi dan produksi pakan, penyakit	Mampu memahami Prinsip Budidaya organisme laut terkait genetika dan rekayasanya untuk perbaikan stok		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
4.	Prinsip Budidaya laut: nutrisi dan produksi paka	Mampu memahami		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5



		Prinsip Budidaya organisme laut terkait aspek nutrisi dan produksi pakan					
5.	Prinsip Budidaya laut: Pengendalian penyakit	Mampu memahami Prinsip Budidaya organisme laut terkait Pengendalian penyakit		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
6.	Teknologi pasca panen, ekonomi dan pemasaran	Mampu memahami Prinsip Budidaya organisme laut terkait Teknologi pasca panen, ekonomi dan pemasaran,		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
7.	Teknik budidaya crustacea: udang, rajungan, lobster;	Mahasiswa mampu memahami Teknik budidaya crustacea dan		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5



		menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.					
8.	Teknik budidaya moluska	Mahasiswa mampu memahami Teknik budidaya moluska dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)			7,5
9.	ETS	Mahasiswa mampu memahami Prinsip budidaya serta menganalisis dan mengevaluasi dan menjawab isu-isu potensi dan permasalahan budidaya		Ujian Tertulis/ studi kasus/ Presentasi (120 menit)		1; 2; Jurnal	



10.	Teknik Budiidaya Teripang	Mahasiswa mampu memahami Teknik budidaya teripang dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	5
11.	Teknik budidaya alga;	Mahasiswa mampu memahami Teknik budidaya alga dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	5
12.	Teknik budidaya ikan laut: kerapu; tuna; barramundi. Budiidaya spesies hias	Mahasiswa mampu memahami Teknik budidaya ikan laut dan menganalisis potensi dan isu-		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5



		isu permasalahan yang sedang berkembang.					
13.	Perkembangan Mariculture di masa depan : Teknologi Sistem otomatisasi dalam Mariculture	Mahasiswa mampu memahami perkembangan teknologi budidaya dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
14.	Perkembangan Mariculture di masa depan: Teknologi Budidaya organisme laut di perairan Offshore	Mahasiswa mampu memahami perkembangan teknologi budidaya dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5



		yang sedang berkembang.					
15.	Perkembangan Mariculture di masa depan: penggunaan robot untuk Mariculture	Mahasiswa mampu memahami perkembangan teknologi budidaya dan menganalisis potensi dan isu-isu permasalahan yang sedang berkembang.		Kuliah; Presentasi; Diskusi (120 menit)		1; 2; Jurnal	7,5
16	EAS	Mahasiswa mampu memahami teknik-teknik budidaya organisme laut serta menganalisis dan mengevaluasi dan menjawab isu-isu potensi dan permasalahan budidaya Ujian Tertulis/		Ujian Tertulis/ studi kasus/ Presentasi (120 menit) (120 menit)		1; 2; Jurnal	



		Presentasi ((120 menit)					
Total Rating Weight							100%

Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11





11 Pengelolaan Pembelajaran

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Ketua / Kadep
2	PIC Perangkat pembelajaran (SLP, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Sekretaris Departemen 1 (Bidang Akademik)
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) Pemeriksaan kesesuaian soal dengan SLO dan / PLO Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot credit MK	RMK
4	PIC monev pelaksanaan MBKM <ol style="list-style-type: none">1. Pemeriksaan lama waktu kegiatan MBKM2. Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan PLO3. Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan PLO4. Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi	Koordinator MBKM: Tim Review MBKM Departemen Biology ITS
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian PLO, serta pelaporan ketercapaian PLO	Sekretaris Departemen 1 (Bidang Akademik)

