



ARAH KEBIJAKAN RISET KELAPA SAWIT

2024-2029

Disampaikan pada “Research Plantation Talk”
Rabu, 18 Desember 2024

Pusat Riset Tanaman Perkebunan

Research Center for Estate Crops





LATAR BELAKANG

Potensi sektor perkebunan



Sumber devisa, penyerapan tenaga kerja serta peningkatan kesejahteraan masyarakat

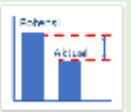


Memiliki peran strategis dalam ekologi & sosial budaya, serapan karbon, keseimbangan ekosistem, penyediaan biofuel, biopestisida & bioenergi

Tantangan sektor perkebunan



Permintaan hasil komoditas terus meningkat



Produksi aktual lebih rendah dari potensial



Perubahan iklim menyebabkan gangguan hasil, peningkatan serangan OPT dan degradasi tanah

TUGAS POKOK

Riset di bidang genetika, pemuliaan, pemanfaatan plasma nutfah, morfologi, fisiologi, ekologi, entomologi, fitopatologi, inventarisasi GRK, tanah dan lingkungan pertanian.

RUANG LINGKUP KOMODITAS

- Tanaman rempah, obat dan aromatik
- Tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri;
- Tanaman kelapa dan palma lainnya;
- Tanaman industri dan penyegar

SASARAN STRATEGIS

(1). Peningkatan produktivitas, nilai tambah dan daya saing; (2). Inovasi tekn. presisi dan digital; (3). Inovasi tekn. ramah lingkungan dan berkelanjutan; (4). Mendukung pengembangan kawasan bioindustri dan bioekonomi; (5). Inovasi tekn. pengelolaan tanah.

RUANG LINGKUP TEKNOLOGI

(1). Teknologi pelestarian dan pemanfaatan SDG perkebunan; (2). Teknologi pemuliaan untuk peningkatan produktivitas dan mutu tanaman perkebunan; (3). Teknologi inovatif untuk peningkatan nilai tambah dan produktivitas tanaman perkebunan berkelanjutan; (4). Teknologi pengelolaan tanaman perkebunan spesifik lokasi; (5) Inventarisasi GRK; (6) Teknologi pengelolaan tanah dan lingkungan.

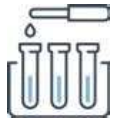
KEPAKARAN

Pemuliaan & Genetika; Bioteknologi (RG & GE); Biologi Molekuler; Kultur Jaringan; HPT & Gulma; Interaksi Tanaman-Lingkungan; Budidaya & Fisiologi; Emisi dan sekuestrasi GRK; Ilmu Tanah dan Lingkungan

11 Kelompok riset & lingkup riset



1. Pemuliaan Tanaman Pemanis, Serat, Tembakau, dan Minyak Industri



Riset meliputi perakitan varietas unggul tanaman pemanis, serat, tembakau dan minyak industri yang memiliki karakteristik produktivitas tinggi dan/atau tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

2. Pemuliaan Tanaman Rempah, Obat, dan Aromatik



Riset meliputi perakitan varietas unggul tanaman rempah, obat dan aromatik, yang memiliki karakteristik produktivitas tinggi, memiliki keunggulan tertentu (senyawa bioaktif, dll), dan/atau tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik. Termasuk kriteria penentu identitas kelamin pohon.

3. Pemuliaan Tanaman Industri dan Penyegar



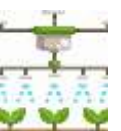
Riset meliputi perakitan varietas unggul tanaman industri dan penyegar, yang memiliki karakteristik produktivitas tinggi, mutu tinggi, dan/atau tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

4. Pemuliaan Tanaman Palma



Riset meliputi perakitan varietas unggul tanaman palma, yang memiliki karakteristik produktivitas tinggi, kandungan minyak tinggi, cepat berbuah, ukuran sesuai, mutu tinggi, dan/atau tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

5. Sistem Budidaya Presisi Perkebunan



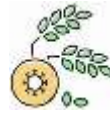
Riset meliputi inovasi teknologi pengelolaan pupuk, mikroba tanah, pengelolaan agronomi dan air untuk peningkatan produktivitas dan mutu tanaman perkebunan berorientasi ekspor melalui teknologi budidaya tanaman perkebunan presisi dan ramah lingkungan.

6. Deteksi Organisme Pengganggu Tanaman Perkebunan



Riset meliputi deteksi OPT pada tanaman yang menunjukkan gejala tidak normal, memastikan jenis OPT dan/atau serangga vektor juga musuh alaminya, mempelajari respon ketahanan tanaman, dan uji sensitivitas OPT pada bahan kimia

7. Pengelolaan Penyakit Tanaman Perkebunan



Riset meliputi evaluasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder tanaman/mikroba sebagai biopestisida, mekanisme, formulasi, optimasi, perakitan teknologi biopestisida, sistem peringatan dini penyakit tanaman perkebunan, serta monitoring dan pemetaan penyakit tanaman perkebunan

8. Pengelolaan Hama Tanaman Perkebunan



Riset pengendalian hama penggerek, hama pengisap buah dan pucuk, hama gudang, pengembangan biopestisida, pengembangan pestisida nabati, perakitan teknologi pengendalian hama terpadu (PHT), monitoring dinamika populasi hama utama, rekayasa ekosistem perkebunan.

9. Pengembangan Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan



Riset meliputi pengembangan teknologi pemupukan, pemanfaatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), dan pengembangan sistem tanam modifikasi lingkungan

10. Inovasi Tekn. Pengel. Tan. Perkebunan Spesifik Lokasi



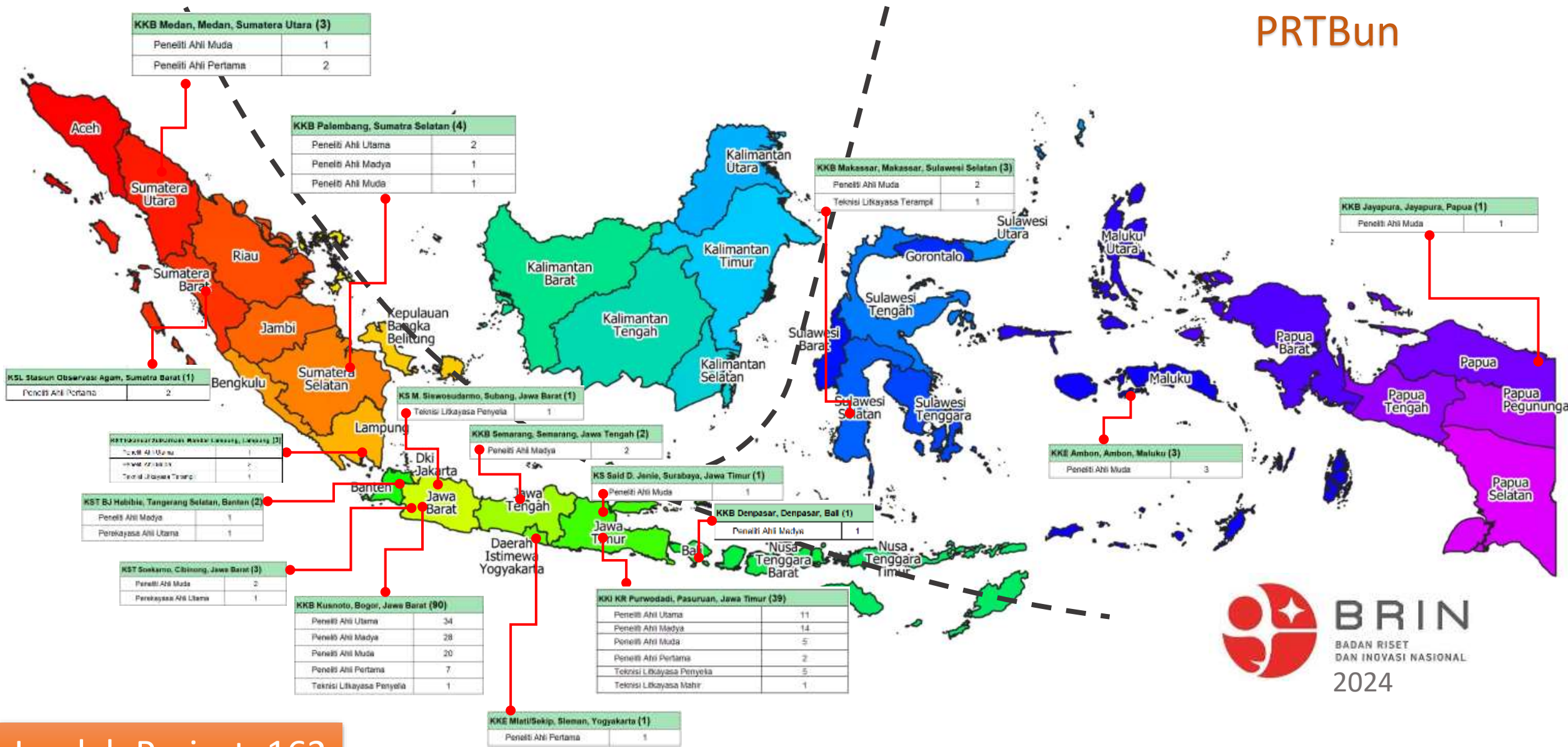
Riset meliputi teknologi penyiapan benih, bibit grafting, tanaman sela, integrasi tanaman perkebunan dan ternak; teknologi pengelolaan tanaman perkebunan spesifik lokasi (hulu-hilir) berdasarkan agroekosistem dan terpadu.

11. Pengelolaan Tanah dan Lingkungan Pertanian



Riset meliputi pengelolaan fisik dan kimia tanah, konservasi tanah, kesuburan tanah, mineral tanah, klasifikasi tanah, penyusunan peta kesesuaian lahan, inventarisasi GRK, teknologi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, lingkungan pertanian, identifikasi dan pengendalian logam berat lahan pertanian .

Sebaran Periset PRTBun



Jumlah Periset: 162



Outline

PENDAHULUAN

1. Sejarah perkebunan kelapa sawit
2. Status industri kelapa sawit
3. Produk, tingkat konsumsi, dan ekspor
4. Tantangan off farm
5. Tantangan on-farm

ARAH DAN KEBIJAKAN RISET 2024-2029

6. Road Map Penelitian 2024-2029
7. Arah dan kebijakan umum
8. Arah kebijakan riset 2024-2029
9. Konsep Era Industri 5.0

ARAH KEBIJAKAN RISET TEMATIK 2024-2029

10. Riset pemuliaan bibit unggul presisi
11. Riset kultur jaringan presisi
12. Digitalisasi deteksi status hara dan rekomendasi kebutuhan pupuk pada kelapa sawit
13. Perakitan Formula dan Unmanned Ground Vehicle (UGV) Aplikator Pupuk Hayati pada Kelapa Sawit
14. Riset penyediaan pupuk hayati presisi
15. Riset penyediaan pupuk organik presisi
16. Riset penyediaan pupuk anorganik
17. Riset budaya (pembibitan, perawatan, pemanenan) presisi
18. Riset Konservasi Tanah
19. Riset emisi GRK dan mitigasinya
20. Riset penanggulangan yield gap
21. Riset integrasi kelapa sawit-sapi presisi
22. Riset intercropping di perkebunan kelapa sawit presisi
23. Riset potensi dan pemanfaatan gulma presisi
24. Riset pengolahan dan pemanfaatan limbah presisi
25. Riset OPT khususnya Ganoderma presisi

Outline

PENDAHULUAN

1. Sejarah perkebunan kelapa sawit
2. Status industri kelapa sawit
3. Produk, tingkat konsumsi, dan ekspor
4. Tantangan off farm
5. Tantangan on-farm

ARAH DAN KEBIJAKAN RISET 2024-2029

6. Road Map Penelitian 2024-2029
7. Arah dan kebijakan umum
8. Arah kebijakan riset 2024-2029
9. Konsep Era Industri 5.0

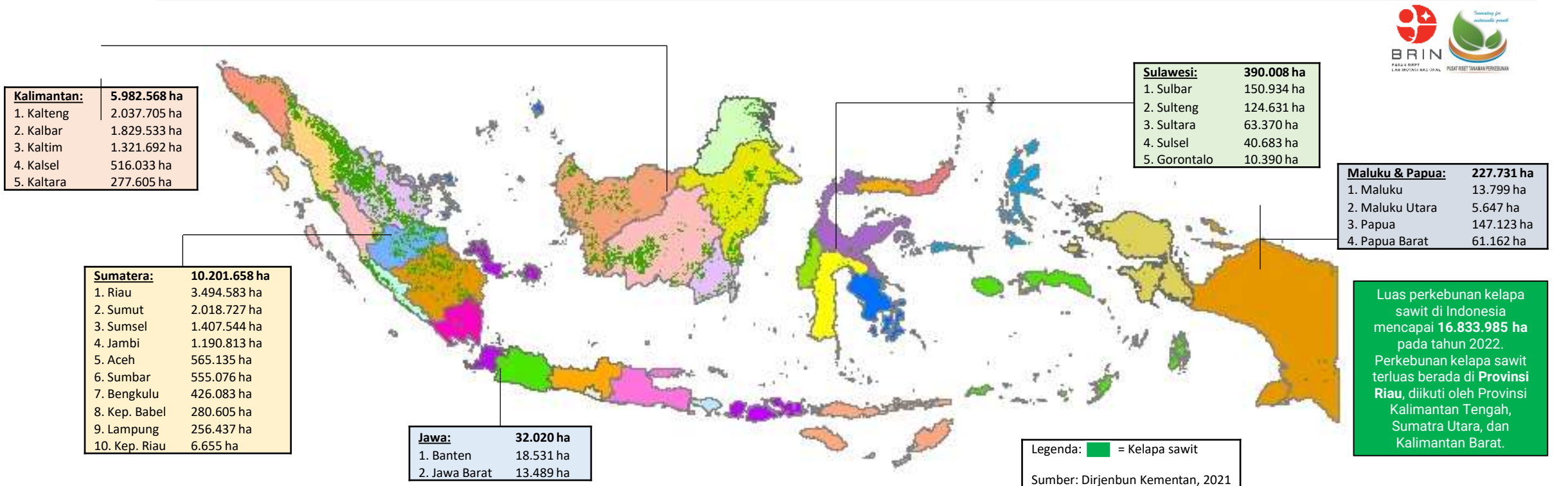
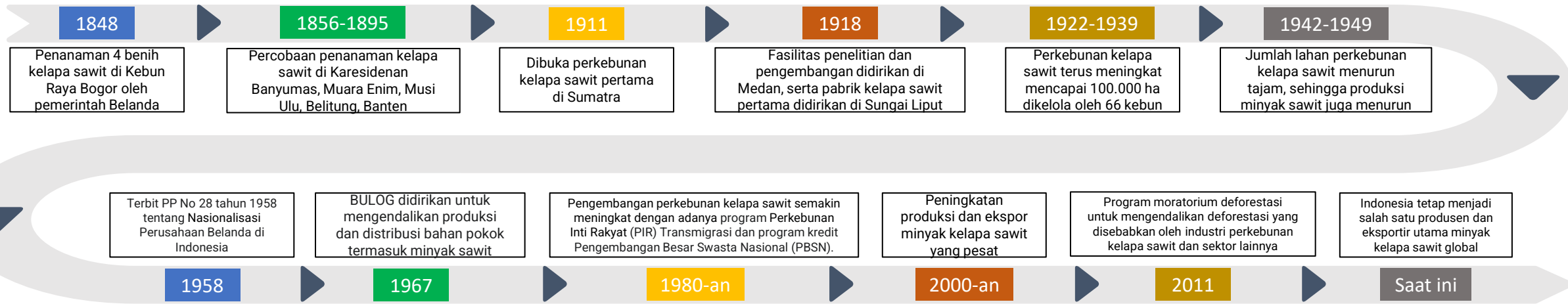
ARAH KEBIJAKAN RISET TEMATIK 2024-2029

10. Riset pemuliaan bibit unggul presisi
11. Riset kultur jaringan presisi
12. Digitalisasi deteksi status hara dan rekomendasi kebutuhan pupuk pada kelapa sawit
13. Perakitan Formula dan Unmanned Ground Vehicle (UGV) Aplikator Pupuk Hayati pada Kelapa Sawit
14. Riset penyediaan pupuk hayati presisi
15. Riset penyediaan pupuk organik presisi
16. Riset penyediaan pupuk anorganik
17. Riset budaya (pembibitan, perawatan, pemanenan) presisi
18. Riset Konservasi Tanah
19. Riset emisi GRK dan mitigasinya
20. Riset penanggulangan yield gap
21. Riset integrasi kelapa sawit-sapi presisi
22. Riset intercropping di perkebunan kelapa sawit presisi
23. Riset potensi dan pemanfaatan gulma presisi
24. Riset pengolahan dan pemanfaatan limbah presisi
25. Riset OPT khususnya Ganoderma

BAB I

Pendahuluan

Sejarah perkebunan kelapa sawit Indonesia



BRIN
PADA & RIPT
LAK BUDIDAYA RAJ-UNAL
PUSAT REEST SAVANNAH PERKEBUNAN

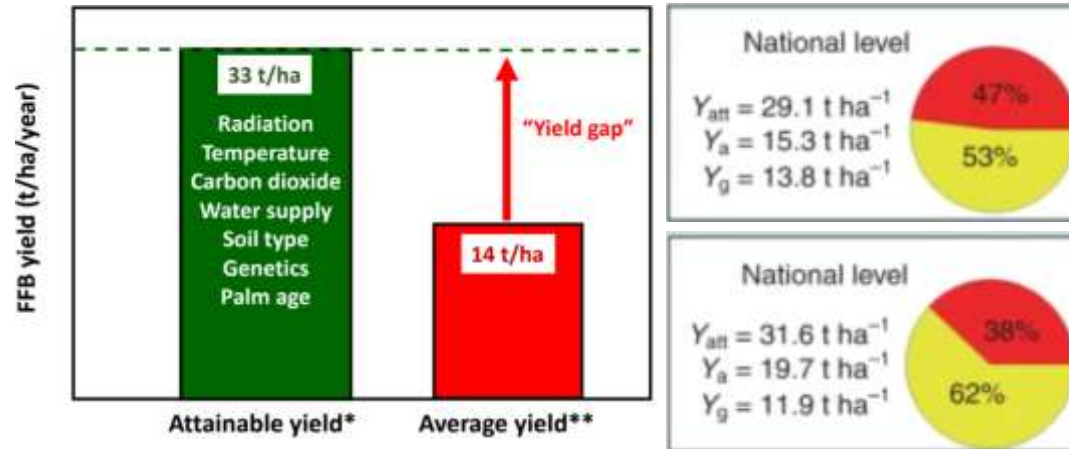
Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai **16.833.985 ha** pada tahun 2022. Perkebunan kelapa sawit terluas berada di **Provinsi Riau**, diikuti oleh Provinsi Kalimantan Tengah, Sumatra Utara, dan Kalimantan Barat.

Peta Sebaran Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia

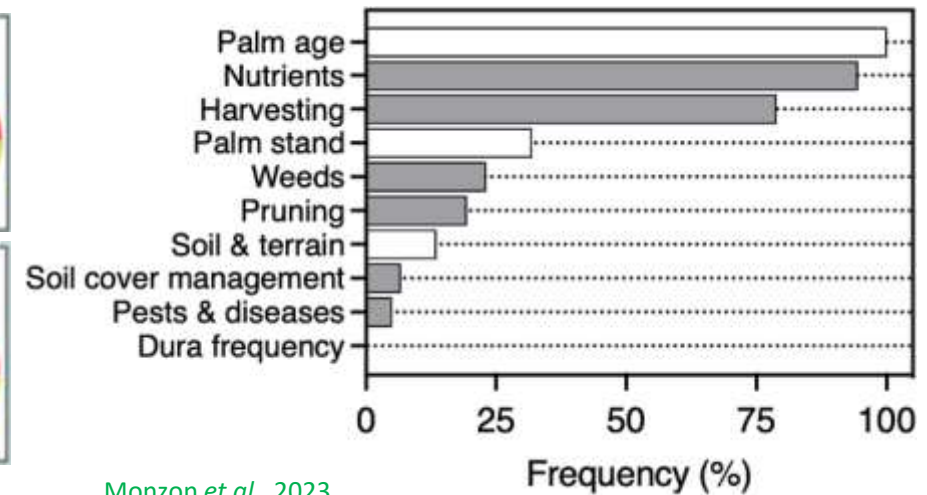
Tantangan on-farm: yield gap dan degradasi lahan

Yield gap:

- Yield gap (senjang hasil) kelapa sawit secara nasional diperkirakan sekitar 53-62-% dari hasil yang dapat dicapai (*attainable yield*).



Monzon *et al.*, 2021



Monzon *et al.*, 2023.

Degradasi lahan

- Lahan yang kurang sesuai: kelapa sawit banyak ditanam pada lahan yang kurang sesuai dan mudah terdegradasi:
 - Lahan gambut
 - Lahan berlereng curam

Degradasi lahan juga disebabkan manajemen yang tidak tepat:

- Input hara yang tidak cukup
- Pendaaur-ulangan bahan organik yang tidak cukup, terutama di kalangan petani kecil



Perkebunan kelapa sawit di lahan gambut



Perkebunan kelapa sawit di lahan berlereng

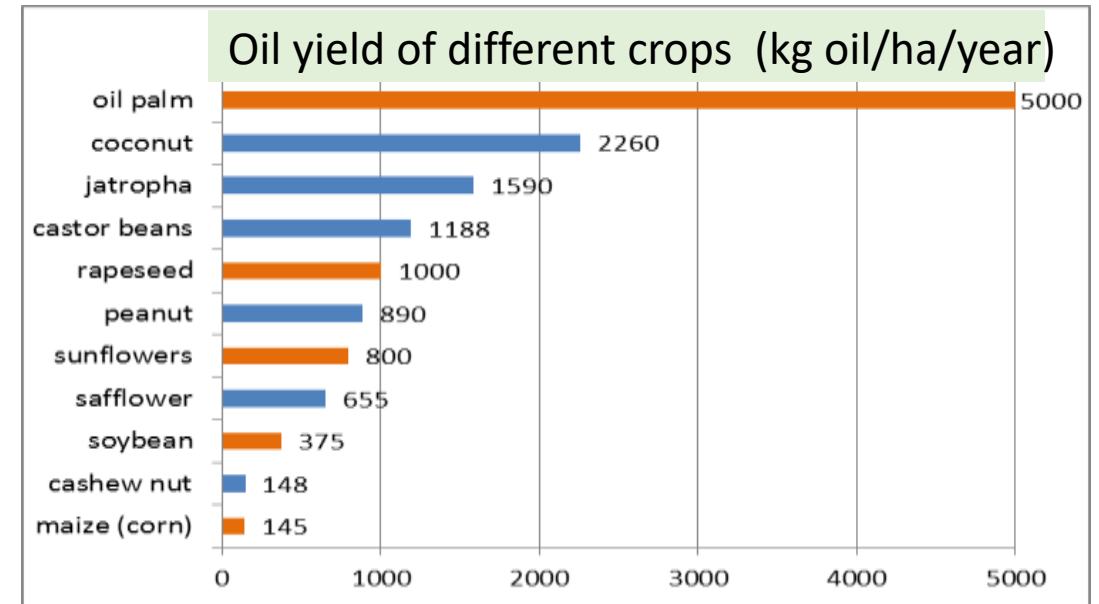
Tantangan off-farm

Keunggulan kelapa sawit:

- Produktivitasnya 4-10 kali produktivitas tanaman penghasil minyak lainnya
- Sistem produksinya yang sangat efisien: no tillage, masa produksi 3-25 tahun sesudah transplanting
- Harganya yang relatif murah
- Penggunaan minyaknya yang beragam: vegetable oil, makanan, kosmetik, dan biodiesel.

Di tingkat off-farm industry sawit dihadapkan pada berbagai issue:

- Driver dari deforestasi
- Meningkatkan emisi GRK,
- Penyebab kehilangan keanekaragaman-hayati
- Mengganggu kesehatan karena kandungan lemak jenuh
- Negative campaigns



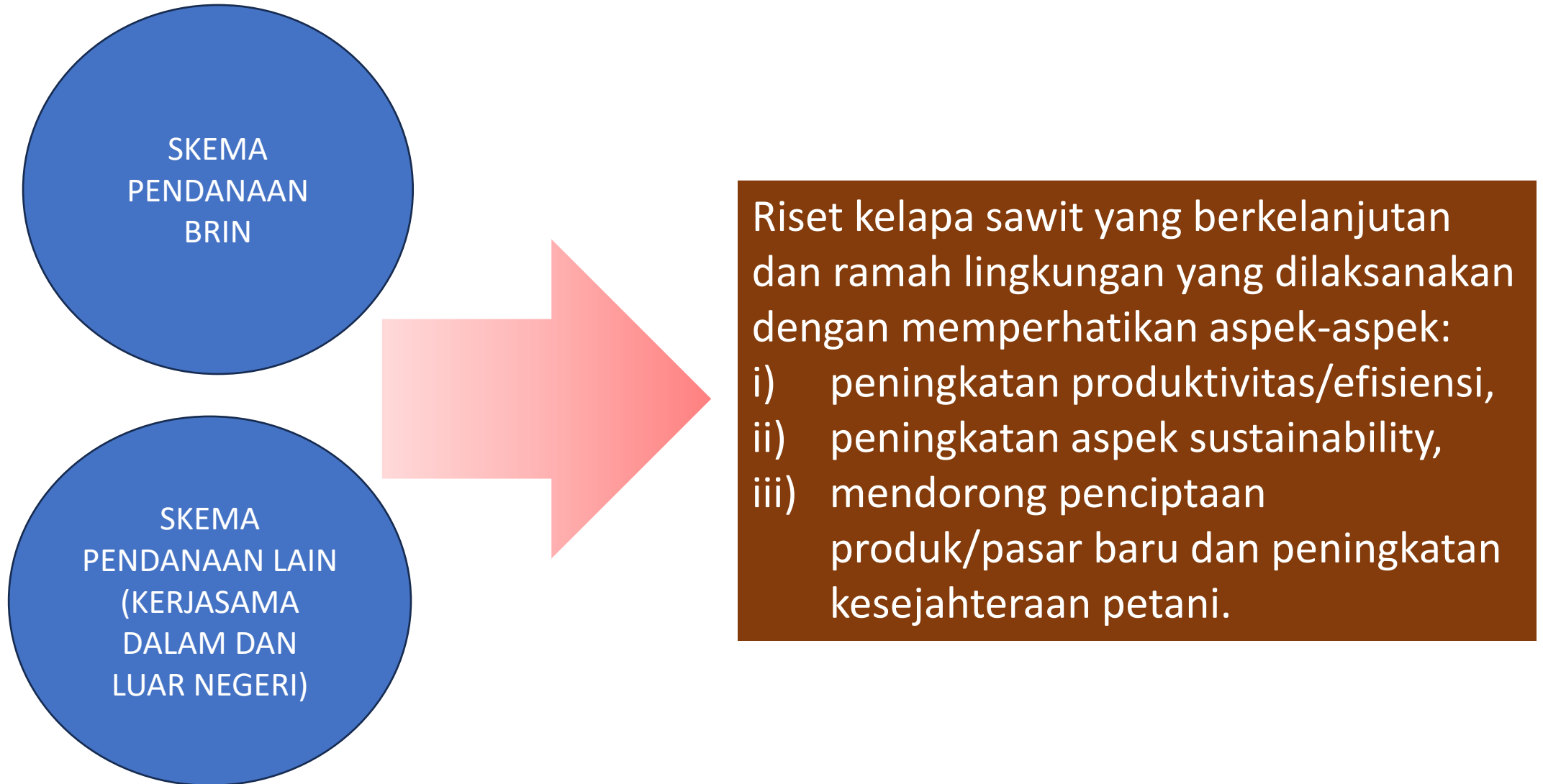
Negative campaigns, pada label makanan “absolutely no palm oil”



BAB II

Arah dan Kebijakan Riset Kelapa Sawit 2025-2029

Arah kebijakan riset kelapa sawit BRIN



Roadmap arah kebijakan riset kelapa sawit BRIN

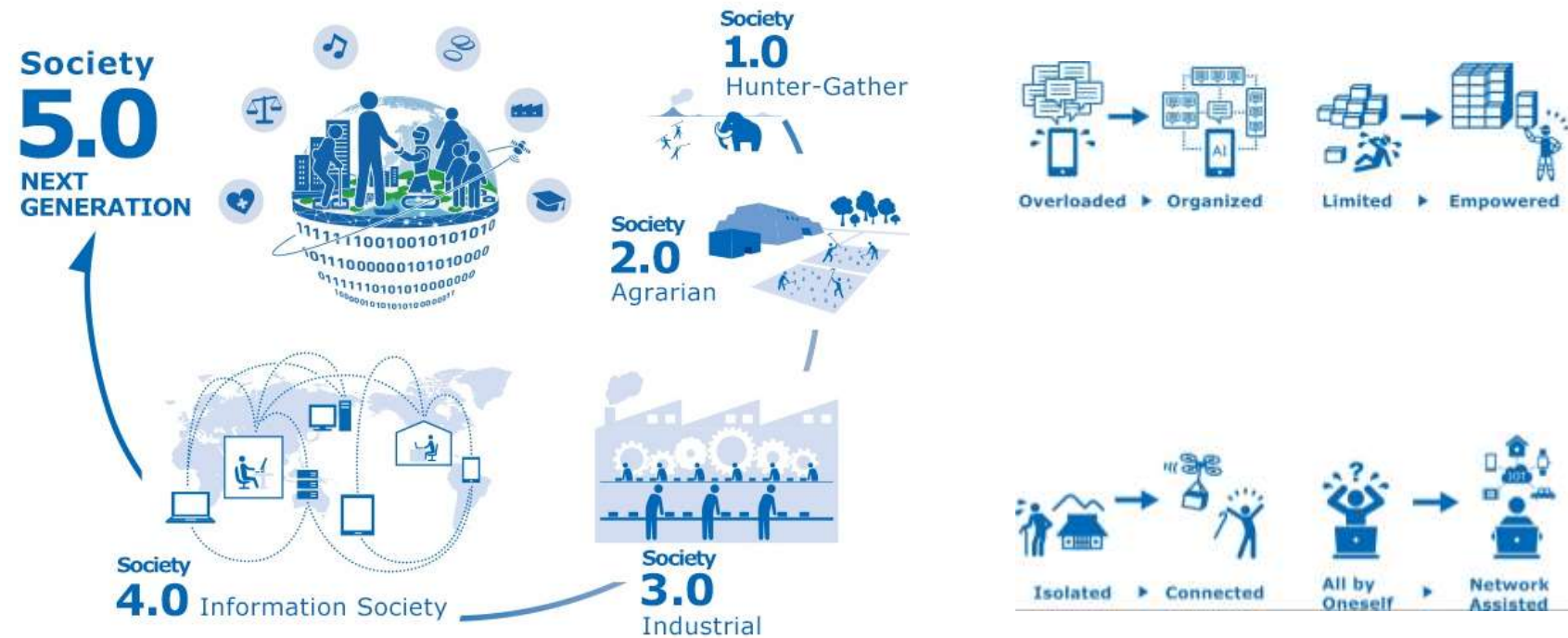
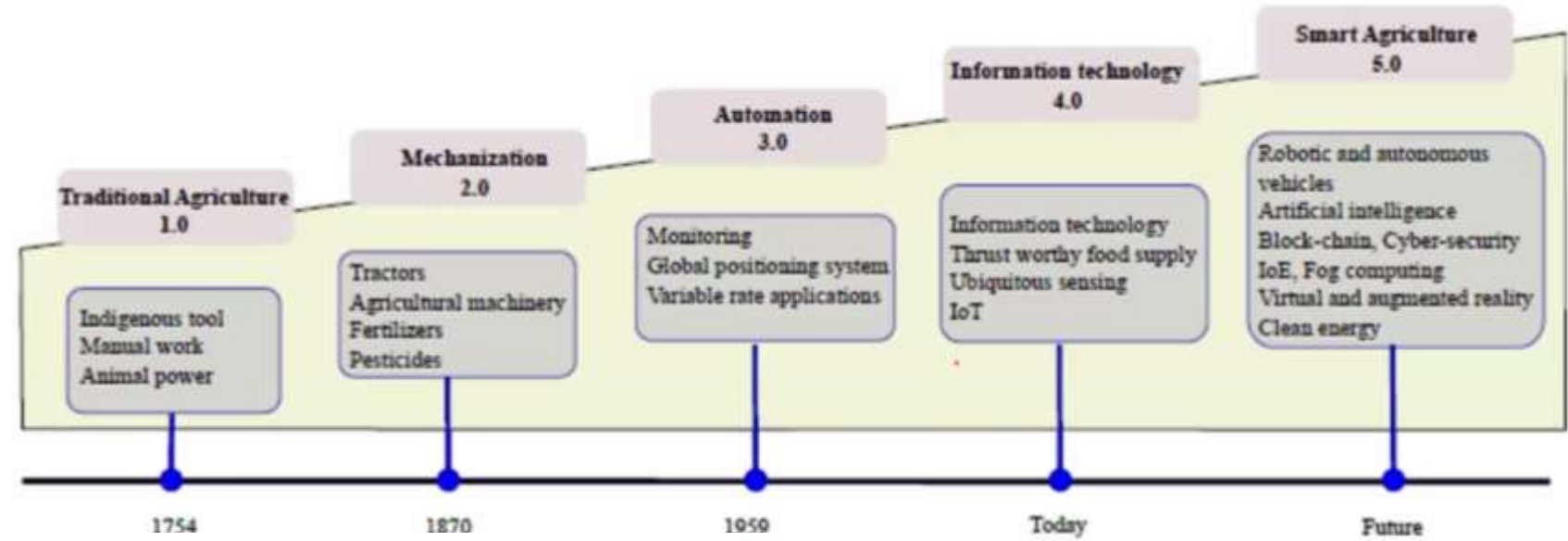
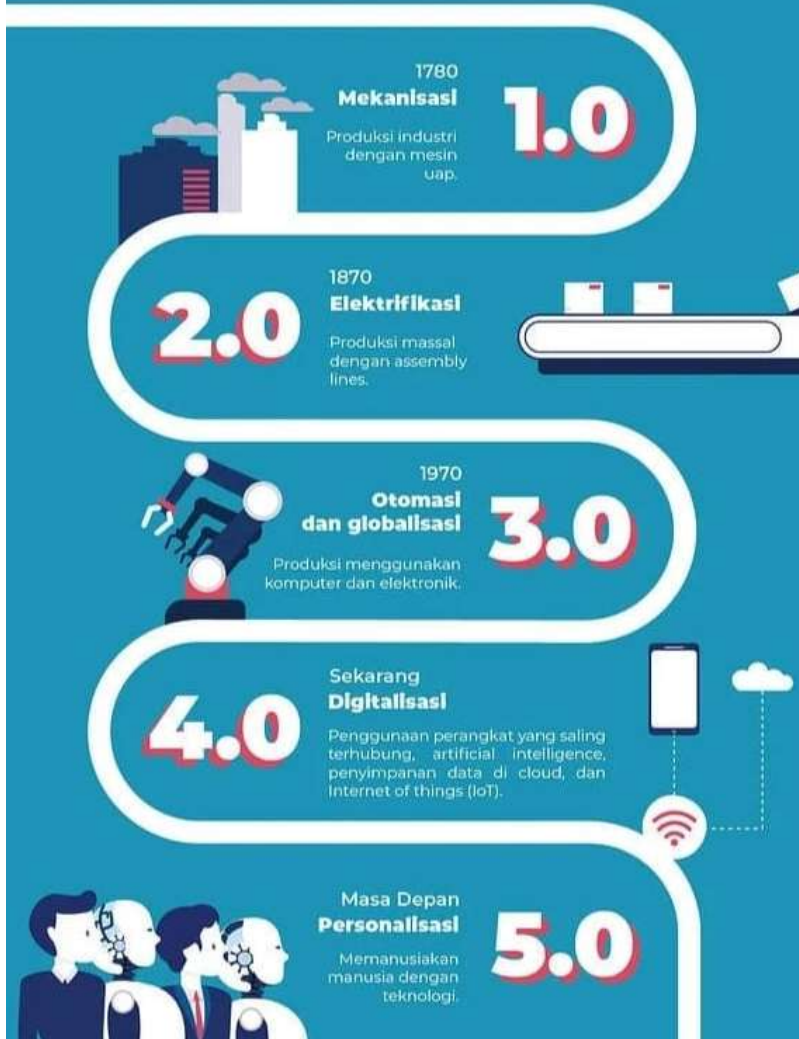


2024	2025	2026	2027	2028	2029
<p>Kegiatan & riset:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan kompetensi SDM • Identifikasi dan penjajagan kolaborasi dengan mitra • Riset kalkulator emisi • Riset morfoanatomi dengan pembanding marka DNA • Riset pemuliaan kelapa sawit tahan ganoderma 	<p>Riset:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riset pemuliaan bibit unggul presisi • Riset kultur jaringan presisi • Riset perangkat analisis/deteksi hara presisi • Riset penyediaan pupuk hayati presisi • Riset penyediaan pupuk organik presisi • Riset penyediaan pupuk anorganik • Riset budaya (pembibitan, perawatan, pemanenan) presisi • Riset emisi GRK dan mitigasinya • Riset integrasi kelapa sawit-sapi presisi • Riset intercropping di perkebunan kelapa sawit presisi • Riset potensi dan pemanfaatan gulma presisi • Riset pengolahan dan pemanfaatan limbah presisi • Riset OPT khususnya Ganoderma presisi • Riset pabrik mini CPO skala rumah tangga sistim modular 				<p>Riset:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan riset • Dukungan diseminasi • Policy brief • Proses invensi
<p>Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDM berkompeten • Jejaring kerja • <i>Dukungan industri kelapa sawit</i> 	<p>Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publikasi Q1 dan Q2 • Kerjasama riset • Galur terdaftar • Kekayaan Intelektual terdaftar-terkabulkan • Mahasiswa bimbingan S2 dan S3 				<p>Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publikasi Q1 dan Q2 • Kerjasama riset • Galur terdaftar • Kekayaan Intelektual terdaftar-terkabulkan • Mahasiswa bimbingan S2 dan S3 • Diseminasi • Invensi
<p>Mitra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kementan, Kemenperin, • IPB, UB, UGM • PPKS, Perusahaan 	<p>Mitra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kementan, Kemenperin, • IPB, UB, UGM • PPKS, Perusahaan • Dinas, LSM riset • Petani, kelompok tani • UMKM, Perusahaan 				
<p>Dana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skema kolaboratif bibit unggul presisi • Proposal Grant Riset Sawit 2024, BDPDKS • RIIM Kompetitif 					

Konsep Era Industri 5.0

Source: Ghobadpour, A., Monsalve, G., Cardenas, A., & Mousazadeh, H. (2022). Off-road electric vehicles and autonomous robots in agricultural sector: trends, challenges, and opportunities. *Vehicles*, 4(3), 843-864.

TIMELINE REVOLUSI INDUSTRI



BAB III

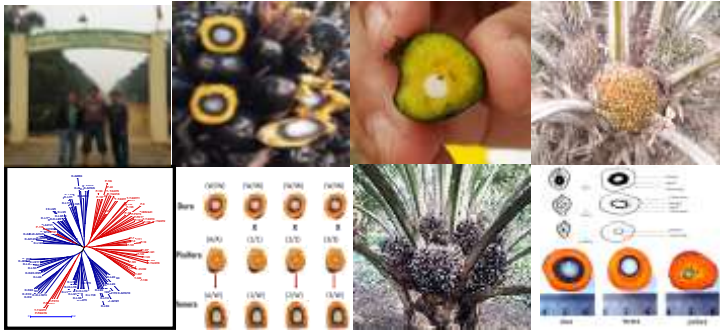
Arah dan Kebijakan Riset Kelapa Sawit Tematik 2025-2029

- Riset pemuliaan bibit unggul presisi
- Riset kultur jaringan presisi
- Digitalisasi deteksi status hara dan rekomendasi kebutuhan pupuk pada kelapa sawit
- Perakitan Formula dan Unmanned Ground Vehicle (UGV) Aplikator Pupuk Hayati pada Kelapa Sawit
- Riset penyediaan pupuk hayati presisi
- Riset penyediaan pupuk organik presisi
- Riset penyediaan pupuk anorganik
- Riset budaya (pembibitan, perawatan, pemanenan) presisi
- Riset emisi GRK dan mitigasinya
- Riset penanggulangan yield gap
- Riset integrasi kelapa sawit-sapi presisi
- Riset intercropping di perkebunan kelapa sawit presisi
- Riset potensi dan pemanfaatan gulma presisi
- Riset pengolahan dan pemanfaatan limbah presisi
- Riset OPT khususnya Ganoderma presisi

RISET PEMULIAAN PRESISI BIBIT UNGGUL SAWIT

Status Terkini Riset Sawit Indonesia

- ✓ >70 varietas sawit telah dirilis oleh berbagai lembaga
- ✓ 99 aksesi asal Kamerun, 105 asal Angola telah dikoleksi
- ✓ Telah dilakukan evaluasi, seleksi dan hibridisasi antar aksesi sawit
- ✓ Uji genetik DNA sawit menggunakan gen Cangkang milik PT. Orion untuk mengetahui kemurnian benih dan kebenaran tipe sawit



Topik Riset Sawit 5 tahun ke depan

1. Eksplorasi, introduksi, evaluasi aksesi sawit untuk pembentukan populasi breeding dan perakitan varietas unggul baru
2. Pengembangan keragaman genetik sawit melalui teknologi pemuliaan mutasi
3. Korelasi genetik penciri karakter cangkang sawit berbasis marka DNA dengan karakter morfoanatomi pada fase bibit untuk pengembangan teknologi tepat guna seleksi benih

Road Map Kegiatan

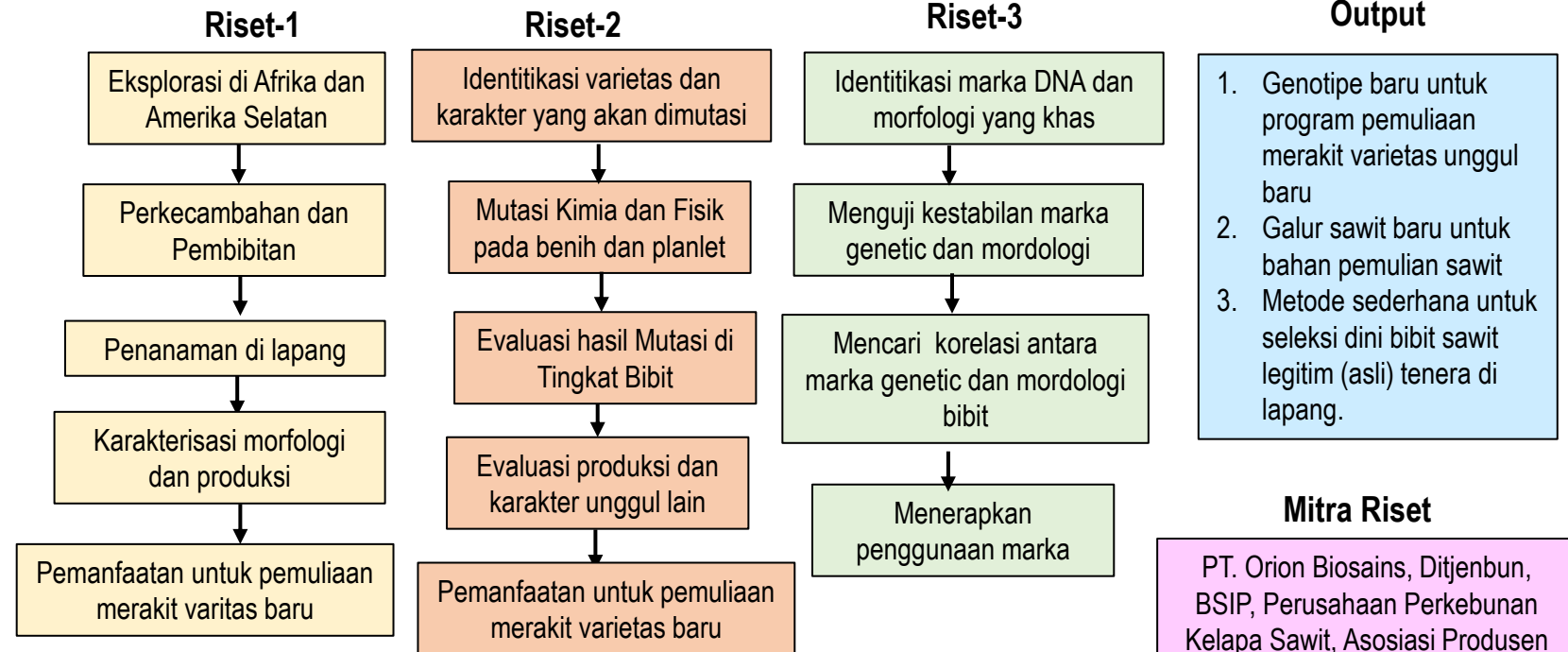


Biaya Riset :

Riset-1 : Rp. 2.500.000.000,-
Riset 2 : Rp. 1. 500.000.000,-
Riset 3 : Rp. 2.500.000.000



Metode Riset



RISET KULTUR JARINGAN KELAPA SAWIT

Perbanyak Tanaman Kelapa Sawit Secara *In Vitro*

Organogenesis

adalah perkembangan organ individu tumbuhan seperti tunas atau akar dari sel-sel yang dikulturkan.

Organogenesis Langsung
(eksplant → organ)

Organogenesis Tidak Langsung
(eksplant → kalus → organ)

Embriogenesis Somatik

Pembentukan embrio somatik dari jaringan kalus somatik atau kultur suspensi sel, yang kemudian dapat berkembang menjadi tumbuhan lengkap dengan cara yang mirip dengan embrio zigot.

Metoda ini penting untuk mendukung pemuliaan tan. non konvensional dan penyediaan bibit klonal

Tahapan pembanyakan melalui embriogenesis somatik



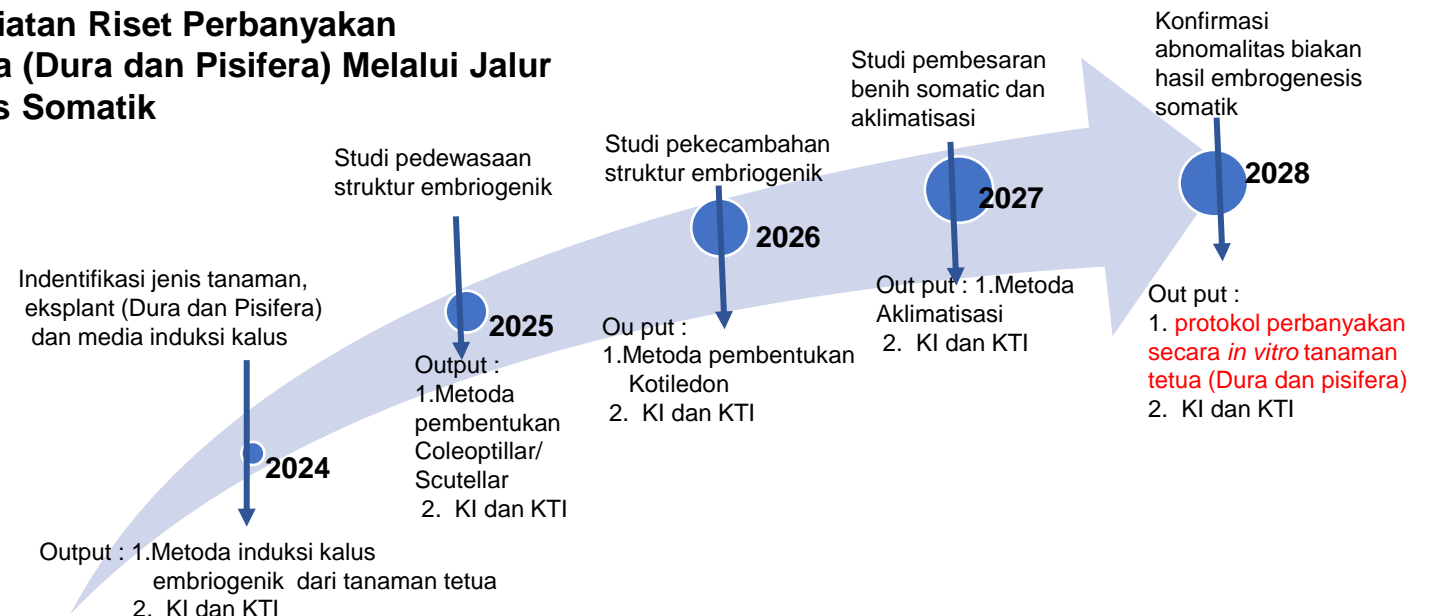
Satus Penelitian Terkini

- Sumber Ekplant** : Sumber eksplant yang digunakan lamina daun muda dan bunga
- Induksi kalus** menggunakan media modifikasi yang diperkaya dengan auksin pada konsentrasi tinggi dan Picloran. Kultur di inkubasi dalam kondisi gelap (Persentasi keberhasilan masih rendah)
- Permbentukan struktur Globular** . Menggunakan media modifikasi yang di perkaya dengan ZPT NAA dan 2,4D. Beberapa hasil penelitian ada yang menggunakan kultur media cair.
- Pendewasaan (Coleoptillar/ Scutellar)**: Menggunakan media MS modifikasi yang dipekaya dengan 2,4-D, picloram atau 3,4,5 T dengan BA dan adenin sulfa.
- Perkecambahan (kotiledon)** : media yang digunakan mengandung BA dengan kinetin serta vitamin Morel dan Vettmore dan komponen organik antara lain asam amino

Masalah dalam metoda embriogenesis somatik kelapa sawit

- Persentase eksplant membentuk kalus masih rendah rata-rata < 20%
- Pembentukan struktur embriogenik masih rendah 3 - 24%
- Mutasi masih tinggi karena subkultur berulang (Mantled Abnormality)
- Respon terhadap media tanam sangat tergantung pada genetik tanaman
- Protokol perbanyakan secara *in vitro* tanaman tetua (Dura dan Pisifera)**

Roadmap Kegiatan Riset Perbanyakan Tanaman Tetua (Dura dan Pisifera) Melalui Jalur Embriogenesis Somatik



Riset saat ini

Metode Konservasi yang Diterapkan pada Perkebunan:

1. Vegetatif:



Penanaman penutup tanah sejenis leguminosa dan rumput

2. Mekanis:



Terasing pada perkebunan kelapa sawit

Alat yang Digunakan dalam Pengukuran Erosi:

1. Bak penjabak sedimen
2. Automatic Water Level Recorder (AWLR)
3. Turbidimeter dan TSS meter
4. Sensor kualitas tanah
5. Drone dan citra satelit
6. Alat pengukur kedalaman akar
7. Bor akar



Bak penjabak sedimen



TSS meter



Turbidimeter

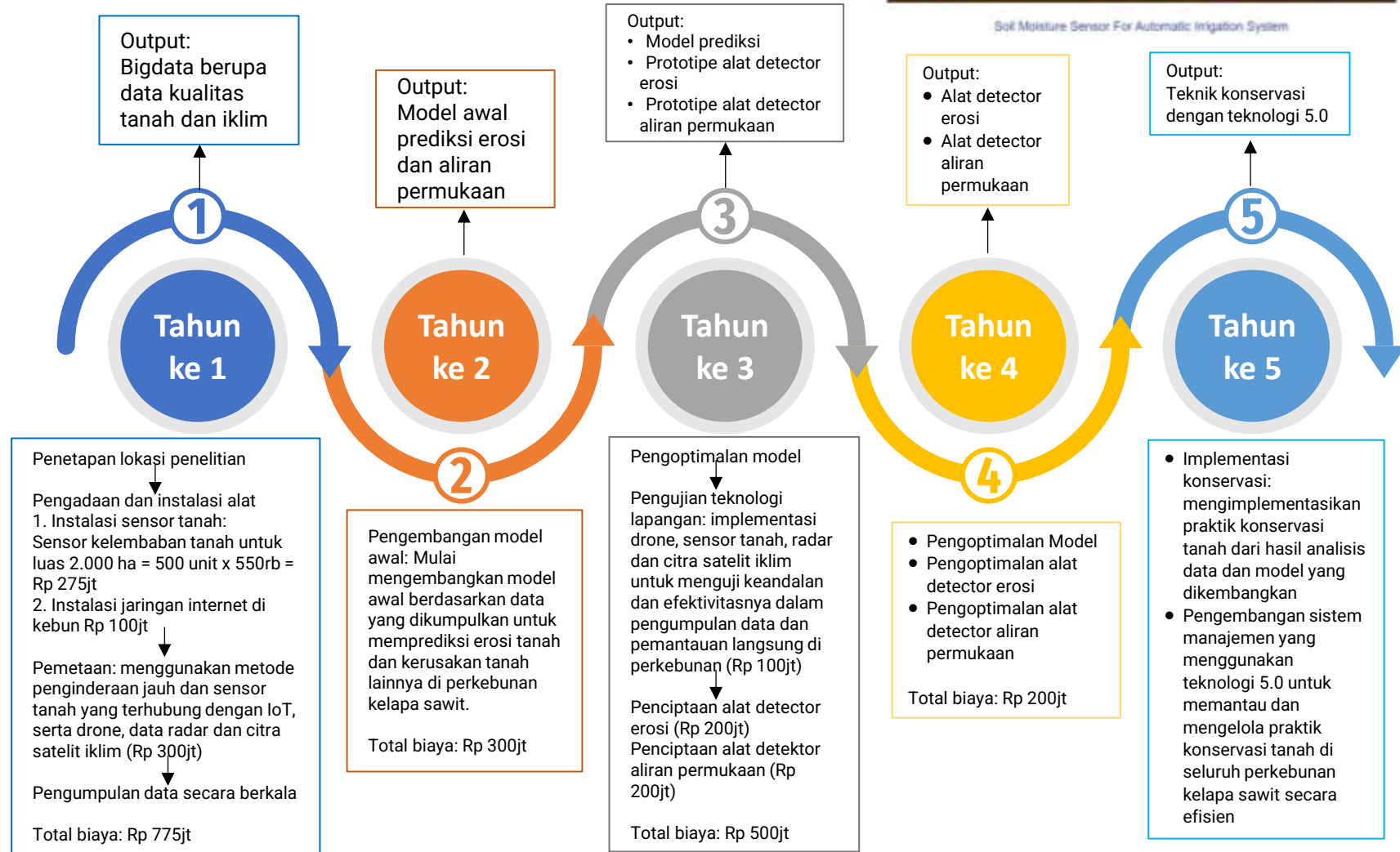
Mitra: OR BRIN (OREI, ORKM), Universitas, PPKS, Perkebunan Kelapa Sawit

Output:

1. Data kualitas tanah: tekstur, pH, kandungan BO dan unsur hara
2. Model prediktif
3. Rekomendasi praktik konservasi

Erosi merupakan salah satu penyebab utama degradasi lahan kering, termasuk pada perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu, teknik konservasi tanah sangat penting untuk keberlanjutan perkebunan kelapa sawit. Selain mengurangi erosi, penerapan teknik konservasi tanah juga secara signifikan mendukung konservasi air dengan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan air.

Roadmap Penelitian



Riset Konservasi Tanah



Soil Moisture Sensor For Automatic Irrigation System

RISET INTEGRASI KELAPA SAWIT - SAPI

Status terkini dan pengembangan 5 thn kedepan dengan implementasi teknologi 5.0

Sistem Integrasi Sawit dan Sapi adalah program yang mengintegrasikan ternak sapi potong dengan tanaman perkebunan kelapa sawit dengan konsep menempatkan dan mengusahakan sejumlah ternak tanpa mengurangi aktifitas dan produktifitas tanaman.



Manfaat Umum

1. Peningkatan pendapatan dari diversifikasi produk
2. Peningkatan produktivitas per satuan lahan
3. Peningkatan keuntungan dari pemanfaatan siklus biomassa
4. Lebih mendekati prinsip "low external input sustainable agriculture"

Manfaat khusus

1. Pengurangan penggunaan pupuk kimia dan peningkatan absorpsinya
2. Perbaikan kualitas tanah dan hasil panen sawit
3. Pengurangan penggunaan herbisida, tenaga pengendalian gulma
4. Ketersediaan pakan alternatif dari biomassa asal tanaman kelapa sawit
5. Ketersediaan ruang yang cukup untuk pemeliharaan sapi

Permasalahan pengembalaan sapi di kebun sawit

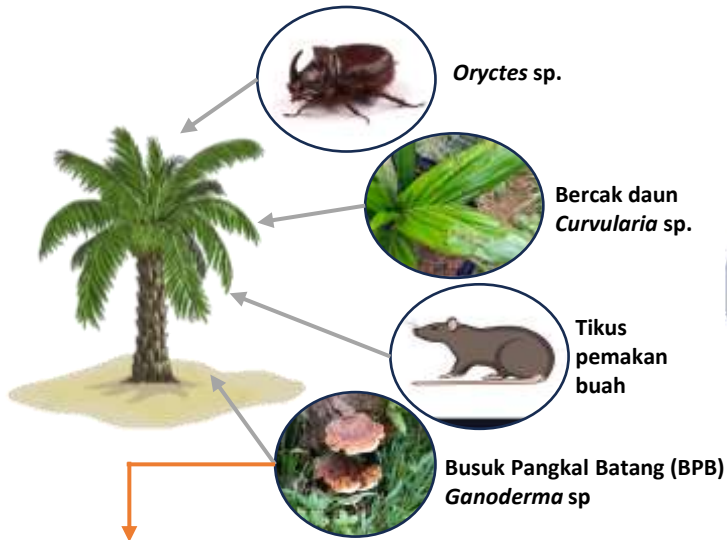
1. Kerusakan tanaman sawit muda (TBM) dan cover crop oleh sapi.
2. Terjadinya pemadatan tanah
3. Peluang berkembangnya hama kumbang kelapa pada kotoran ternak sapi.
4. Peluang berkembangnya penyakit tanaman sawit yang diperantarai sapi yang berpindah-pindah

Pola ideal pengelolaan integrasi sawit dan sapi

1. Pengembalaan ternak dalam flock system rotasi
2. Memaksimalkan penggunaan potensi pakan asal kebun dan pabrik kelapa sawit dengan formulasi pakan seimbang.
3. Memaksimalkan penggunaan bahan organik untuk perbaikan lahan
4. Melakukan pengamatan dan pencatatan secara berkala terhadap kualitas lahan, tanaman dan ternak secara presisi.
5. Memanfaatkan teknologi informasi untuk pemantauan, pengolahan data dan formulasi kebijakan manajemen selanjutnya.

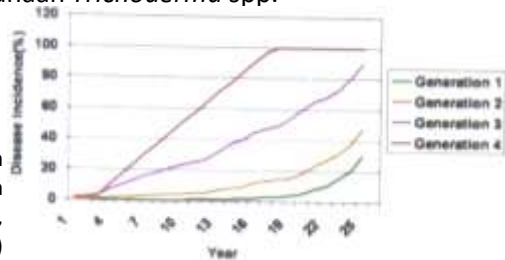


Riset OPT Kelapa Sawit



The most severe threat for the oil palm industry

- ✓ Kematian tanaman mencapai 80% (Paterson & Russell, 2022)
- ✓ Hanya dengan 1% serangan mengakibatkan kehilangan ekonomi sebesar 38 juta USD pertahun (Supramani et al., 2022)
- ✓ Penyakit mulai ditemukan pada fase pembibitan (Susanto et al, 2005)
- ✓ Kejadian penyakit BPB terus meningkat setiap generasinya (Susanto, 2012)
- ✓ Upaya preventif BPB telah dilakukan dengan penggunaan galur toleran dan penggunaan *Trichoderma spp.*

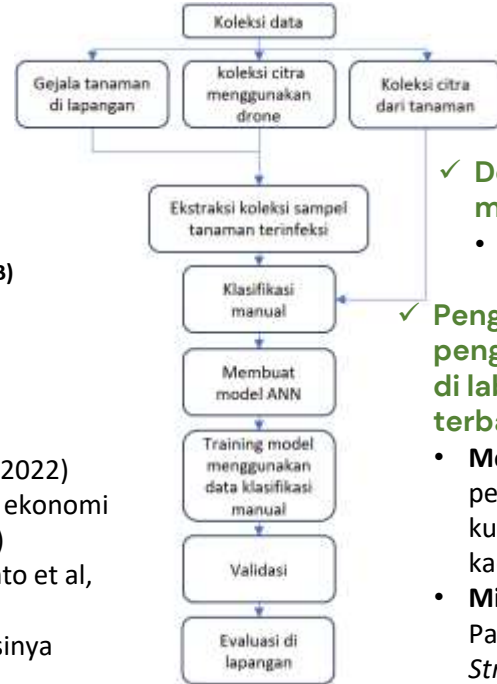


Gambar 1. Perkembangan kejadian BPB berdasarkan generasi tanaman (Susanto, 2012)



Sumber: Priwiratama, 2020

Monitoring dan evaluasi penerapan pengendalian *Ganoderma sp.* secara komprehensif pada tahun I & II



Gambar 2. Flowchart metodologi deteksi dini BPB

✓ Deteksi dini BPB menggunakan ANN

- Pembuatan model ANN → training ANN → validasi

✓ Pengembangan metode pengendalian penyakit BPB di laboratorium (skala terbatas)

- Metode: Uji efikasi pengendalian preventif dan kuratif skala terbatas di rumah kaca
- Mitra : Perguruan tinggi & PT. Pascal Biotech (Produk: *Streptomyces sp.*)
- Output: KTI Terindeks global

Status dan distribusi *Ganoderma spp* di Indonesia

- Metode: survey tingkat keparahan BPB dan identifikasi spesies *Ganoderma spp* → morfologi & molekuler
- Lokasi: Riau, Sumatera Utara, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumatera Selatan (Sentra sawit)
- Tujuan:
 1. Mengetahui keragaman dan distribusi *Ganoderma spp.*
 2. Informasi tingkat kejadian BPB → informasi lokasi pengumpulan dataset keg. Tahun 2026
- Ouput: KTI terindeks global
- Mitra: Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) & Perguruan Tinggi

2029-'30
10 M

2028
10 M

2027
5 M

2026
7 M

2025
5 M

- Uji coba system deteksi dini menggunakan ANN secara luas
- Penerapan pengendalian penyakit BPB secara komprehensif di kebun kelapa sawit
 - Metode: Efikasi mikroba agens hayati sebagai pengendalian preventif (aplikasi pada pembibitan) dan nanobiopestisida sebagai pengendalian kuratif (aplikasi injeksi pada batang tanaman) di lapangan
 - Mitra : Kelompok Tani & Perguruan Tinggi
 - Output : KTI Terindeks global

❖ Pengembangan metode deteksi dini BPB menggunakan Artificial Neural Network Spectral Analysis

- Metode: Pengumpulan dataset dan klasifikasi dataset
- Output: Prototipe algoritma → KI
- Mitra: OR Elektronika dan Informatika

❖ Pengembangan metode pengendalian komprehensif penyakit BPB di laboratorium (in vitro)

1. Pengendalian preventif

- Pengendalian preventif menggunakan mikroba antagonis (*Trichoderma sp.*, bakteri endofit, dan actinomycetes)
- Telah ada informasi awal potensi mikroba antagonis
- *T. harzianum* (AC2) & *Burkholderia sp* (N1) menghambat pertumbuhan *Ganoderma zonatum* hingga 85% in vitro (Trisawa et al, 2022) → penelitian lanjutan potensi konsorsium mikroba antagonis

2. Pengendalian kuratif

- Pengendalian preventif menggunakan nanobiopestisida berbasis minyak atsiri
- Telah ada informasi awal potensi nanobiopestisida minyak sereh wangi → penelitian lanjutan potensi gabungan beberapa minyak atsiri dalam menekan pertumbuhan *Ganoderma sp.*

Tim Penyusun

1. Dr. Setiari Marwanto, S.P., M.Si.
2. Prof. Dr. Fahmuddin Agus
3. Prof. Dr. Ir. Sukarman, MS
4. Dr. Ir. Ai Dariah
5. Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.
6. Dr. Ir. Ismail Maskromo, M.Si.
7. Dr. Ir. Gusmaini, M.Si.
8. Dr. Ir. Raden Roro Sri Hartati, M.P
9. Ir. Joko Purnomo, MS
10. Ir. Endrizal, M. Sc.
11. Ir. Lukas Sebayang
12. Junita Br. Nambela, S.P.
13. Drs. Afrizon, M.Si.
14. Mira Media Pratamaningsih, S.P.
15. Siti Hardiyanti, M.Si

TERIMA KASIH