



**BIOKONVERSI LIMBAH ORGANIK SAWIT DENGAN
LALAT TENTARA HITAM GUNA PRODUKSI PUPUK
BAGI PERBAIKAN PRODUKTIVITAS PERKEBUNAN DAN
BIOMASA SEBAGAI DASAR EKONOMI SIRKULAR**

Oleh:

- Ramadhani Eka Putra
- Agus Dana Permana
- Ida Kinasih
- Intan Josefin Purba





TUJUAN PROJECT

- Meningkatkan produktivitas produksi kebun dengan proses reuse dan recycle dari limbah yang dihasilkan.
- Menghasilkan produk dengan nilai ekonomi baru dengan bahan baku produk bernilai ekonomi rendah.
- Penurunan efek kebun produksi terkait dengan pelepasan karbon ke udara
- Meningkatkan level dari sistem produksi guna menuju kepada *zero waste farming system*
- Menghasilkan dasar untuk kegiatan ekonomi sirkular dengan kebun produksi sebagai pusat dari kegiatan
- Menghasilkan SOP dasar bagi proses upcycling dari limbah organik produk perkebunan dan pabrik

JUSTIFIKASI RISET / PROJECT

Global Perspective

1. Global climate change
2. Disruption



TANTANGAN

1. Peningkatan konsentrasi CO2
2. Peningkatan temperature udara
3. Perubahan siklus presipitasi

SOLUSI

1. CLIMATE SMART AGRICULTURE
2. PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA
3. PERBAIKAN STRUKTUR TANAH

National Perspective

1. Circular economy
2. Downstream industry



TANTANGAN

1. Perkebunan kelapa sawit menjadi dasar dari sistem ekonomi sirkular
2. Diversifikasi produk Perkebunan kelapa sawit

SOLUSI

1. NEW PRODUCT
2. UTILIZATION OF NEGLECTED RESOURCES (Limbah produksi Perkebunan dan pabrik)

Oil Palm Plantation

1. Production stability
2. Oil content improvement



TANTANGAN

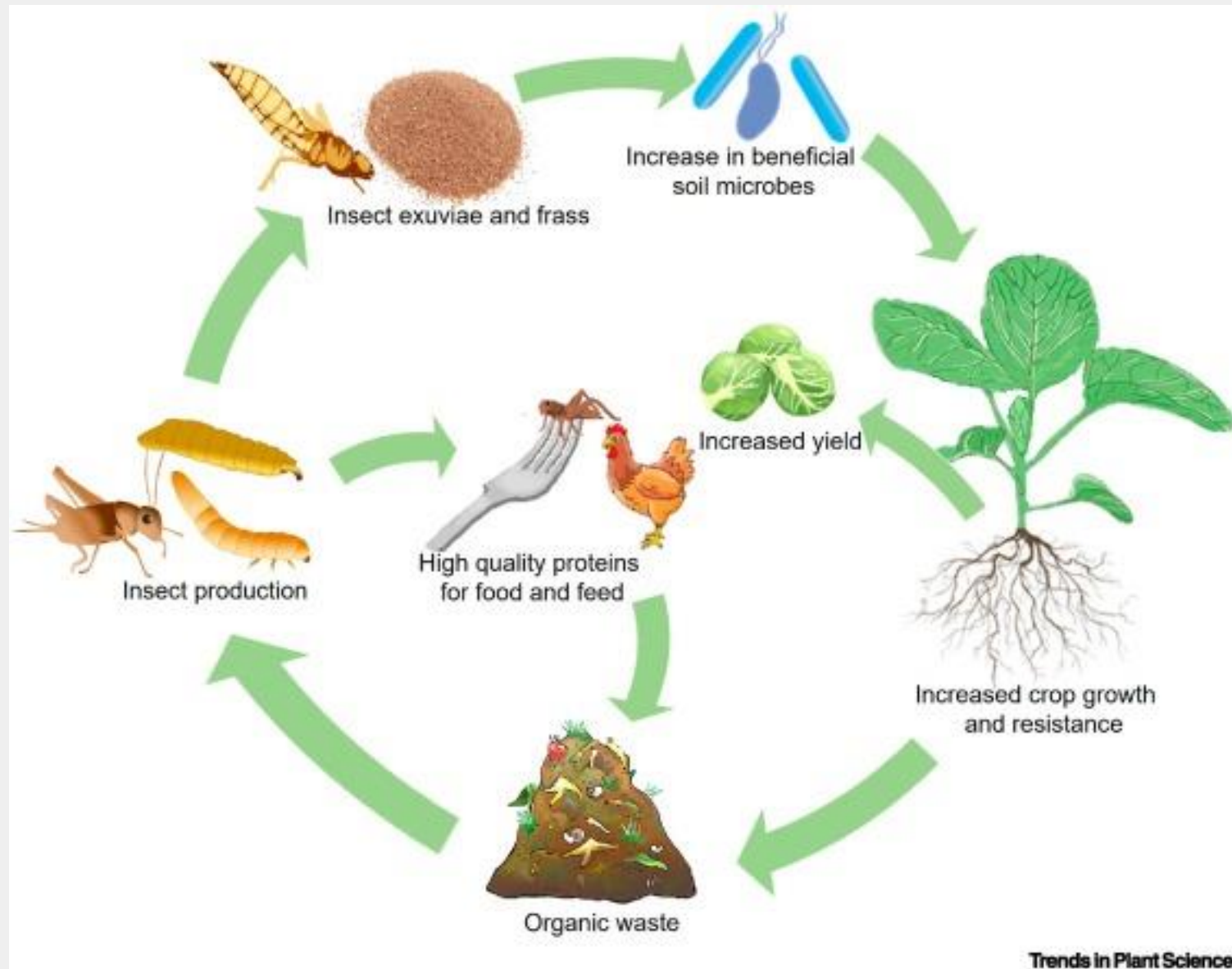
1. Perubahan pada fenologi tanaman
2. Perubahan pada ketersediaan air
3. Perubahan dinamika hama dan penyakit
4. Perubahan pada proses pembentukan buah (polinasi)

SOLUSI

1. FERTILIZER
2. PENINGKATKAN KEMAMPUAN TANAH MENGIKAT AIR
3. PERBAIKAN SISTEM IMUN TANAMAN
4. PERBAIKAN PROSES POLINASI

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Solusi : *upcycling* limbah organik menggunakan larva lalat tentara hitam (BSF)



SOLUSI

1. CLIMATE SMART AGRICULTURE
2. PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA
3. PERBAIKAN STRUKTUR TANAH

SOLUSI

1. NEW PRODUCT
2. UTILIZATION OF NEGLECTED RESOURCES (Limbah produksi Perkebunan dan pabrik)

SOLUSI

1. FERTILIZER
2. PENINGKATKAN KEMAMPUAN TANAH MENGIKAT AIR
3. PERBAIKAN SISTEM IMUN TANAMAN
4. PERBAIKAN PROSES POLINASI

Riset terdahulu :

1. BSF menurunkan emisi gas rumah kaca saat proses dekomposisi (Pang et al. 2020)
2. BSF membutuhkan sumber daya lebih kecil untuk menghasilkan protein (Chineme & Assefa 2023)
3. Residu dari sisa proses pengolahan limbah oleh BSF meningkatkan kualitas tanah dan kandungan organik tanah (Esteves et al. 2022)

Riset terdahulu :

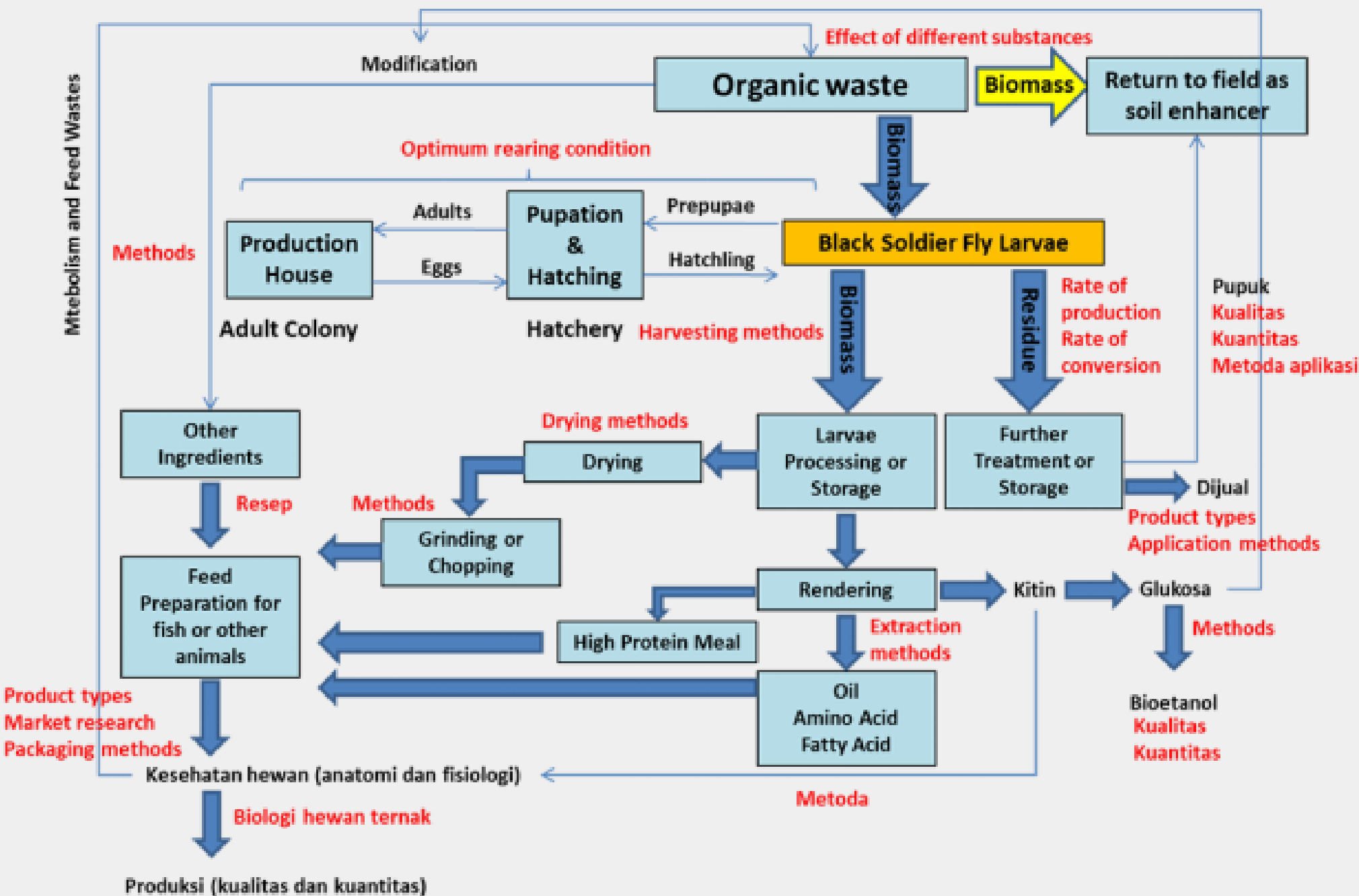
1. BSF mampu mengonsumsi limbah perkebunan kelapa sawit berupa tandan kosong untuk menghasilkan biomasa (Bajra et al. 2023)
2. Larva BSF yang mengonsumsi limbah kelapa sawit memiliki kandungan minyak yang memenuhi standar biodiesel EN 14214 (Liew et al. 2022)

Riset terdahulu :

1. Pupuk padat dari BSF meningkatkan produktivitas tanaman (Anyega et al. 2021)
2. Pupuk padat dari serangga menghambat serangan hama di bawah tanah (Anedo et al. 2024)
3. Pupuk padat BSF meningkatkan kesehatan dan sistem imun tanaman (Barragan-Fonseca et al. 2022)
4. Pupuk padat serangga meningkatkan proses penyerbukan (Barragan-Fonseca et al. 2023)
5. Pupuk protein hydrolysate dari serangga dapat berperan sebagai biostimulant yang meningkatkan pertumbuhan, jumlah bakteri menguntungkan, dan kualitas akar (Szopa et al. 2023)

JUSTIFIKASI RISET / PROJECT

Skema utama riset proses *upcycling* limbah organik menggunakan larva lalat tentara hitam pada



Posisi dari riset yang telah dilakukan pada SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI

Proses Upcycling akan menghasilkan 2 produk utama, yaitu

1. Biomasa tubuh larva serangga
2. Residu (dalam bentuk sisa makanan, kotoran, dan sisa bagian tubuh)

Kedua produk ini dapat memberikan nilai ekonomi dalam bentuk

1. Aplikasi sebagai pupuk → manfaat langsung pada produktivitas kebun dan menurunkan biaya produksi
 - * Prototipe pupuk protein hydrolysate telah diujikan pada perkebunan sawit dan menunjukkan hasil memuaskan
 1. Aplikasi sebagai pakan ternak → nilai tambah terkait dengan ekonomi srikular
 2. Aplikasi bagi sumber bahan baku industri sebagai contoh adalah kitin → nilai tambah bagi produk hasil
- Serta produk dengan nilai non ekonomi, yaitu
1. Penurunan emisi gas rumah kaca dari proses penguraian limbah organik kelapa sawit
 2. Peningkatan kualitas tanah melalui proses restorasi lahan dengan perbaikan

Hingga saat ini penelitian dominan dilakukan pada sistem pertanian hortikultura dan tanaman musiman non sawit dan menunjukkan hasil memuaskan.

Model aplikasi ini memiliki potensi untuk diaplikasikan pada sistem perkebunan kelapa

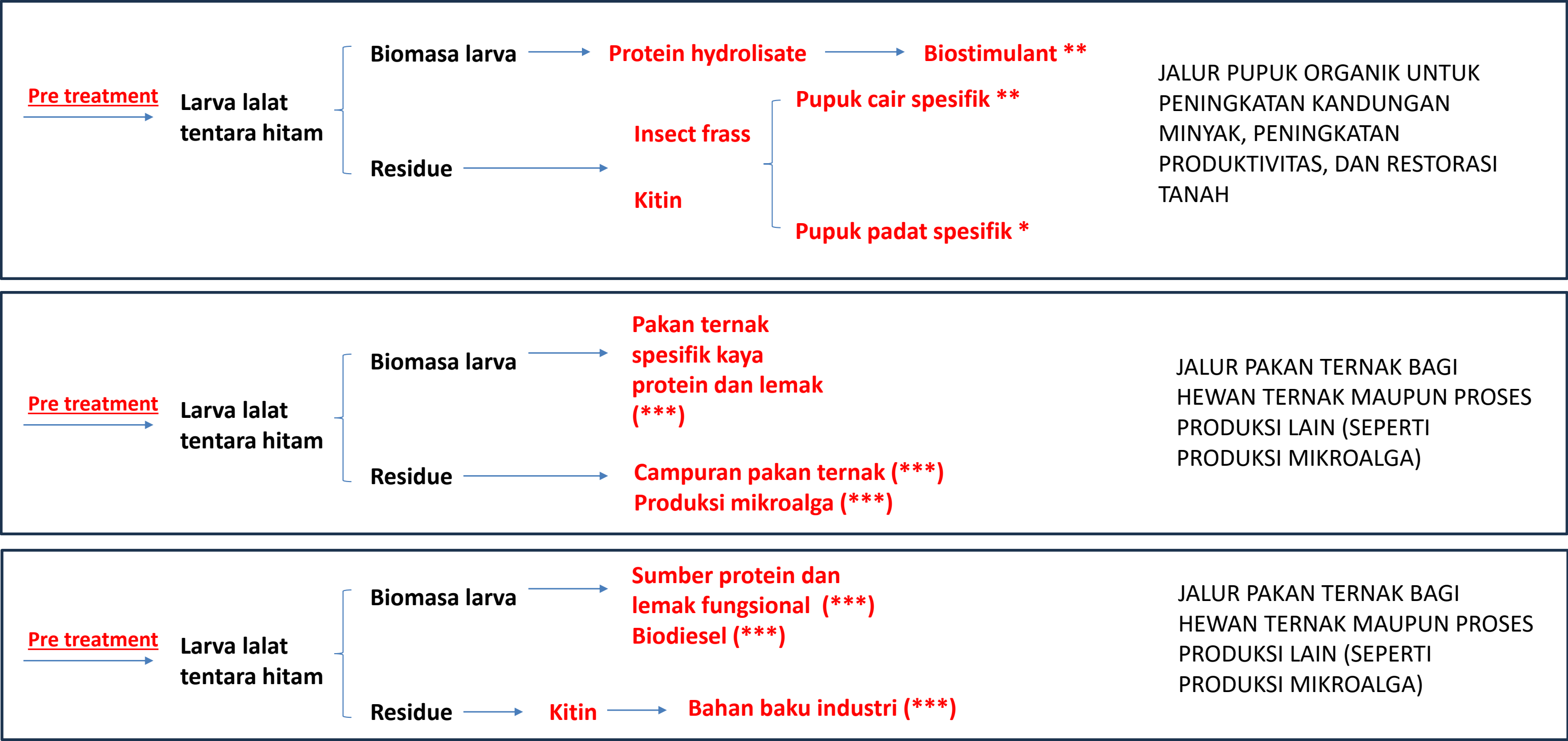
BIG PICTURE RISET/PROJECT

Penelitian akan mengujikan hasil penelitian dasar terkait aplikasi dari proses biokonversi terhadap sistem pertanian dan peternakan yang telah dilakukan di SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI, yaitu

Limbah organik
kelapa sawit

Limbah padat (Tankos),
POME, PKM

Catatan :
Tulisan berwarna merah
merupakan riset dan produk
yang ditargetkan akan dihasilkan
(*) produk yang sudah bisa
diaplikasikan
(**) produk yang bisa
diaplikasikan tapi butuh
penelitian multi tahun
(***)



BIG PICTURE RISET/PROJECT

Produk yang akan diujikan pada perkebunan



Pupuk cair protein hydrolysate lalat tentara hitam

Pupuk yang terbuat dari biomasa tubuh larva lalat tentara hitam yang mengkonsumsi limbah rumah tangga. Larva lalat tentara hitam dapat diproduksi dengan menggunakan limbah organik Perkebunan kelapa sawit.

Pupuk telah diujicobakan dengan hasil baik pada perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara

LEVEL TRL : 5 menuju 6



Insect frass lalat tentara hitam

Pupuk yang terbuat dari sisa tubuh dan makanan dari larva lalat tentara hitam. Memiliki kandungan nitrogen dan fosfat tinggi. Penelitian sebelumnya telah meningkatkan kestabilan dari pupuk ini dan hasil memuaskan pada tanaman hortikultura. Dihasilkan dari proses pengolahan limbah organik oleh larva lalat tentara hitam

LEVEL TRL : 6



Pakan hewan fungsional

Kandungan nutrisi pada tubuh larva lalat tentara hitam dapat didesain dengan modifikasi pada pakan yang diberikan. Proses *pretreatment* pada limbah organik merupakan hasil dari penelitian di SITH ITB yang membantu dalam percepatan proses dekomposisi dan desain kandungan nutrisi larva untuk bahan baku pakan ternak (contoh omega 3 tinggi)

LEVEL TRL : 6

GANTT CHART PELAKSANAAN

[illegible]

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

1		BIOKONVERSI LIMBAH ORGANIK SAWIT DENGAN LALAT TENTARA HITAM GUNA PRODUKSI PUPUK BAGI PERBAIKAN PRODUKTIVITAS PERKEBUNAN DAN BIOMASSA SEBAGAI DASAR EKONOMI Sirkular
	Judul Proposal	
2	Ketua Peneliti	Ramadhani Eka Putra
3	Belanja Jasa Peneliti	Rp97,500,000
4	Belanja Barang Habis Pakai	Rp81,000,000
5	Belanja Barang Modal	-
6	Belanja Jasa	Rp118,000,000
7	TOTAL	Rp296,500,000

BELANJA JASA PENELITI			
No	Nama Ketua dan Anggota Tim	Jabatan	Jumlah
1	Ramadhani Eka Putra	Ketua	25,000,000
2	Agus Dana Permana	Anggota I	15,000,000
3	Ida Kinasih	Anggota II	15,000,000
4	Intan Josefin Purba	Anggota III	12,500,000
5	Asisten I	Asisten peneliti	10,000,000
6	Asisten II	Asisten peneliti	10,000,000
7	Asisten II	Asisten peneliti	10,000,000

BELANJA BARANG (BARANG HABIS PAKAI)				
No	Nama Barang	Jumlah Barang	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Bahan habis pakai pembuatan sarana pendukung Budidaya Lalat Tentara Hitam	1	15,000,000	15,000,000
2	Barang habis pakai pembuatan prototipe Pupuk Organik Padat dan cair berbasis <i>insect frass</i>	1	15,000,000	15,000,000
3	Bahan baku pembuatan prototipe Protein Hydrolisate	1	30,000,000	15,000,000
4	Bahan baku pembuatan prototipe Pakan Ternak	1	15,000,000	15,000,000
5	Bahan baku pembuatan prototipe Kitin sebagai bahan baku industri	1	5,000,000	5,000,000
6	ATK dan barang pendukung lain	1	1,000,000	1,000,000

BELANJA JASA				
No	Nama Jasa	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
Riset produk				
1	Survei literatur dan data limbah sawit	8	1,000,000	8,000,000
2	Penelitian pendahuluan budidaya Lalat Tentara Hitam di laboratorium (jasa pengumpulan data)	6	1,000,000	6,000,000
	Penelitian budidaya lalat tentara hitam di lapangan dengan skala terbatas (jasa pengumpulan data)	6	1,000,000	6,000,000
	Pengujian kandungan nutrisi pada larva lalat tentara hitam	2	5,000,000	10,000,000
3	Penelitian pendahuluan aplikasi pupuk organik hasil proses biokonversi di laboratorium (jasa pengumpulan data)	6	1,000,000	6,000,000
	Penelitian pendahuluan aplikasi pupuk organik hasil proses biokonversi di lapangan dengan skala terbatas (jasa pengumpulan data)	6	1,000,000	6,000,000
	Pengujian kandungan nutrien pada pupuk organik hasil proses biokonversi dan produk panen	2	5,000,000	10,000,000
Prototyping				
1	Jasa pembuatan prototipe di lapangan	1	10,000,000	10,000,000
HAKI dan publikasi ilmiah				
1	Drafting paten	1	3,000,000	3,000,000
2	Publikasi seminar / jurnal internasional	1	5,000,000	5,000,000
3	Persiapan dokumen perizinan	1	3,000,000	3,000,000
Lain - lain				
1	Biaya teknisi	10	300,000	3,000,000
2	Asisten lapangan	10	300,000	3,000,000
3	Rapat	10	400,000	4,000,000
4	Transportasi, akomodasi, biaya komunikasi, administrasi	1	25,000,000	1,500,000

- Catatan :
- RAB dibuat untuk pekerjaan selama 10 bulan
 - Biaya transportasi, akomodasi, dan komunikasi digunakan bila dibutuhkan kunjungan ke lapangan
 - Drafting paten (bila terdapat produk khas yang dihasilkan) akan dilakukan oleh tim dan kepemilikan paten akan dibahas bersama dengan pihak Perusahaan
 - Publikasi pada jurnal internasional digunakan untuk menambah kekuatan dari pengajuan paten.

DAMPAK RISET/PROJECT

DAMPAK FINANSIAL

Penurunan biaya produksi dengan aplikasi dari pupuk organik yang dihasilkan secara mandiri

Peningkatan produktivitas akan meningkatkan pendapatan Perusahaan

Sumber ekonomi baru dari produk baru yang dihasilkan melalui aktivitas terkait pengolahan limbah

Sumber ekonomi baru dimana perusahaan menjadi pusat dari kegiatan ekonomi sirkular

DAMPAK NON FINANSIAL

Menurunkan efek lingkungan terkait dengan kegiatan produksi – *Carbon footprint, emisi gas rumah kaca*

Meningkatkan level keberlanjutan dari kebun produksi sehingga dapat memenuhi standar

Peningkatan kualitas hidup dari pekerja dan masyarakat sekitar dengan penurunan jumlah limbah yang dilepaskan ke luar kebun

Kemungkinan penurunan potensi konflik dengan terbentuknya kegiatan ekonomi sirkular yang berhubungan erat dengan kebun produksi

Meningkatkan nama baik perusahaan sebagai dampak dari manajemen perkebunan yang berkelanjutan



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—