



Optimasi Dosis Pupuk Hayati Asal Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dan Solid Fermentasi Serta Kombinasinya Untuk Meningkatkan Performan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Oleh:

- Prof. Dr. Ratu Safitri, M.Si (Universitas Padjadjaran)
- Rusdi Hasan, M. Si., Ph. D (Universitas Padjadjaran)
- Dr. Mohamad Nurzaman, M.Si (Universitas Padjadjaran)
- M. Dikri Sulaiman (Mahasiswa S1 Unpad)
- Teguh Pribadi (Mahasiswa S2 Unpad)
- Mohammad Indra Pratama (Mahasiswa S2 Unpad)





TUJUAN PROJECT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Meningkatkan performan bibit kelapa sawit sebelum penanaman di lapangan dengan pemberian pupuk cair, pupuk solid, atau kombinasinya asal limbah pabrik kelapa sawit
2. Mendapatkan dosis optimum dari pemberian pupuk cair, pupuk solid, atau kombinasinya asal limbah pabrik kelapa sawit terhadap performan bibit kelapa sawit
3. Standarisasi pupuk hayati cair asal limbah cair (mikroba fungsional; penambat N, pelarut fosfat, pelarut P, penghasil hormon, dan perombak bahan organik) dan pupuk padat (C/N rasio, hara makro; $N+P_2O_5+K_2O$, mikroba fungsional, pH, kadar logam berat) asal limbah solid kelapa sawit
4. Pengembangan bentuk pupuk dalam model komersial (bentuk granul, tablet)
5. Mengubah limbah cair dan solid menjadi pupuk cair dan pupuk solid sehingga meningkatkan keuntungan pabrik kelapa sawit
6. Mengurangi resiko kegagalan penanaman bibit kelapa sawit di lapangan
7. Mengurangi biaya pemupukan pada pembibitan kelapa sawit

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

1. Pupuk organik cair kelapa sawit adalah hasil fermentasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) yang mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg dan mengandung berbagai jenis mikroba berguna sebagai penyedia hara dan pembenah tanah. Pemberian pupuk LCPKS pada tanah di areal perkebunan dapat meningkatkan pH tanah dari 5,39 menjadi 6,25, N total tanah meningkat sampai 46% , P tersedia dari 7,778 ppm menjadi 224,78 ppm, K dari 0,098 me menjadi 0,962 me , Mg dari 0,326 me menjadi 2,563 me (Sholeh, et al. 2016).
2. Ginting et al, (2017), solid memiliki kandungan bahan kering 81,65% yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63%; serat kasar 9,98%; lemak kasar 7,12%; kalsium 0,03%; fosfor 0,003%; hemiselulosa 5,25%; selulosa 26,35%; dan energi 3454 kkal/kg, dan meneliti tentang Pengaruh Limbah Solid dan NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit, Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara limbah padat dan tablet NPK terhadap tinggi badan biji, luas daun, jumlah daun, diameter punuk, perkembangan luas daun, volume akar dan rasio tajuk akar (RTA) tanaman kelapa sawit.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

4. Mulana et al, 2018 melaporkan bahwa pemberian pupuk solid sebanyak 200 g solid/polybag memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan lilit batang dan jumlah daun, dan bobot kering akar bibit kelapa sawit pada pembibitan awal (*pre nursery*).
4. Limbah cair kelapa sawit merupakan bahan organik yang mengandung unsur hara N, P, K, Mg dan Ca setara dengan 1.56 kg Urea, 0.25 kg TSP, 2.50 kg MOP dan 1 kg Kiserit , sehingga dapat digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman kelapa sawit. limbah cair dapat dijadikan pupuk karena dapat meningkatkan sifat fisik-kimia tanah, meningkatkan biodiversitas tumbuhan penutup tanah, menurunkan kehadiran gulma penting pada perkebunan kelapa sawit, meningkatkan biodiversitas makrofauna dan mesofauna tanah (Kurniawan, 2020)

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

7. Ramadan et al, 2021., meneliti pengaruh pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap beberapa sifat kimia tanah dan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Didapat Pemberian LCPKS mampu meningkatkan pertambahan tinggi, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah daun, berat kering tajuk, berat kering akar akar, dan mampu memberikan indeks kekokohan bibit sehingga bibit sudah mampu untuk dipindahkan ke lapangan dengan umur bibit 9 bulan.
8. Limbah solid merupakan hasil dari perasan minyak kelapa sawit didalam mesin decenter dan hasil akhir yang berupa padatan atau ampas (Larassati, 2022), Limbah solid hasil dari pengelolaan kelapa sawit memiliki pengaruh yang cukup besar yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam tanaman hidup dan juga memiliki pengaruh sebagai bahan pembenah tanah organik.
9. Kristalisasi dkk (2022) juga melaporkan bahwa pemberian LCPKS dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) menunjukkan interaksi nyata antara aplikasi dosis LCPKS dan PGPR terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit di pembibitan awal. Dosis LCPKS 50 mL/bibit dan PGPR 50 mL/bibit menghasilkan pengaruh terbaik. Dosis LCPKS dan PGPR memberikan pengaruh sama terhadap parameter panjang akar serta bobot segar akar.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

10. Husan et al., (2023) meneliti tentang mengetahui peningkatan pertumbuhan kelapa sawit fase prenursery terhadap POC, jenis pupuk kandang dan persentase naungan serta menentukan kombinasi perlakuan yang terbaik. anak petak adalah jenis pupuk kandang (P1=pupuk kandang sapi, P2=pupuk kandang ayam, P3=pupuk kandang kambing , P4=tanpa pupuk kandang). Pengamatan dilakukan pada komponen pertumbuhan bibit kelapa sawit sampai 3,5 bulan. Hasil menunjukkan bahwa terdapat interaksi persentase naungan, POC dan jenis pupuk kandang pada variabel jumlah daun. Tidak ada interaksi antara POC dan jenis pupuk kandang. Perlakuan naungan tidak memberi pengaruh terhadap pertumbuhan bibit. Pemberian dosis POC 10% dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Aplikasi pupuk kandang ayam memperoleh nilai tertinggi pada variabel diameter bonggol dan jumlah daun
11. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit, dan solid fermentasi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit

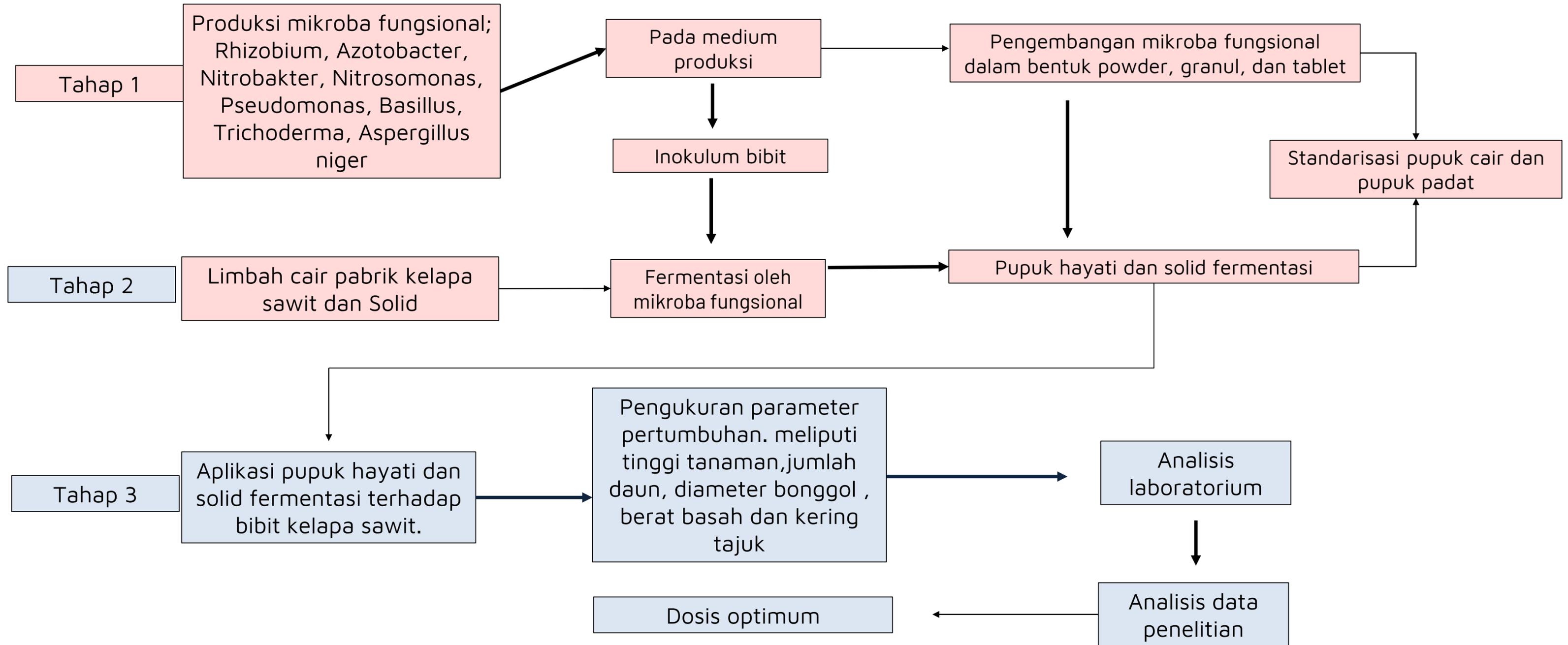
BIG PICTURE RISET/PROJECT

Kegiatan	2024	2025	2026
Luaran	<ul style="list-style-type: none">• Prototype• Paten dan Haki	<ul style="list-style-type: none">• formulasi pupuk limbah cair dan solid fermentasi• Aplikasi pupuk hayati dan solid fermentasi terhadap bibit kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none">• Aplikasi produk komersial, serta frekuensi pemupukan• Manufaktur pupuk berbasis limbah kelapa sawit
Biaya	Rp 212.366.000,00	Rp 163 .000.000,00	Rp 118 .200.000,00

GANTT CHART PELAKSANAAN

No	Kegiatan	Bulan Mei				Bulan Juni				Bulan Juli				Bulan Agustus				Bulan September				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pengadaan alat dan bahan penelitian	■	■																			
2	Persiapan lahan penelitian			■																		
3	Seleksi bibit kelapa sawit				■																	
4	Persiapan media tanam yang baru				■																	
5	Penggantian media lama ke media yang baru				■																	
6	Pembuatan plot penelitian				■																	
7	Pengukuran tinggi tanaman				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
8	Pengukuran diameter				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
9	Pengukuran jumlah daun				■												■					
10	Pengukuran berat basah				■												■					
11	Pengukuran berat akar				■												■					
12	Aplikasi pupuk solid				■								■				■					
13	Aplikasi pupuk hayati				■		■		■		■		■		■		■					
14	Penyisipan				■	■	■															
15	Penyiraman				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
16	Penyiangan						■		■		■		■		■		■					
17	Pengendalian hama						■				■											
18	Pengukuran luas daun																■					
19	Pengukuran kadar klorofil																■					
20	Pengukuran c/n ratio																	■				
21	Pengukuran Jumlah bakteri																	■				
22	Pembuatan laporan penelitian																			■	■	

LUARAN PROJECT



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

No	keterangan	Satuan	Qty	Harga	Total
1	Tahap Produksi Mikroba Fungsional				
	Molase	Kg	500	Rp 6.000,00	Rp 3.000.000,00
	Bakteri fungsional	tabung	2	Rp 450.000,00	Rp 900.000,00
	Media mikroba fungsional	pck	8	Rp 1.600.000,00	Rp 12.800.000,00
	Alat gelas	Set	1	Rp 8.566.000,00	Rp 8.566.000,00
	Pompa	pcs	8	Rp 1.300.000,00	Rp 10.400.000,00
	brix meter	Unit	1	Rp 3.800.000,00	Rp 3.800.000,00
	Bio reaktor	Unit	8	Rp 1.000.000,00	Rp 8.000.000,00
	fasilitas pemipaan	Set	1	Rp 4.000.000,00	Rp 4.000.000,00
	Fasilitas sterilisasi UV	Unit	1	Rp 8.000.000,00	Rp 8.000.000,00
	Biaya analisis mutu		8	Rp 2.000.000,00	Rp 16.000.000,00
	Mikro pipet		2	Rp 7.000.000,00	Rp 14.000.000,00
					Rp 89.466.000,00
2	Limbah cair pabrik kelapa sawit dan Solid				
	Biaya analisis limbah cair dan solid (NPK, C/N rasio, hara mikro, mikroba fungsional)	set	3	6.000.000	Rp 18.000.000,00
	Fasilitas fermentasi limbah cair	set	1	10.000.000	Rp 10.000.000,00
	Fasilitas fermentasi solid	set	1	10.000.000	Rp 10.000.000,00
	Mesin pengering dan granulator	set	1	15.000.000	Rp 15.000.000,00
					Rp 53.000.000,00
3	Aplikasi pupuk hayati dan solid fermentasi terhadap bibit kelapa sawit				
	Bibit kelapa sawit usia 8 bulan	bibit	120	Rp 55.000,00	Rp 6.600.000,00
	Polybag ukuran 60 x 60	kg	120	Rp 5.000,00	Rp 600.000,00
	Insektisida	Liter	1	Rp 200.000,00	Rp 200.000,00
	Chlorophyll Tester Leaf Meter TYSB	Pcs	1	Rp 10.800.000,00	Rp 10.800.000,00
	Pengukuran kesuburan tanah	Set	1	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
	Uji mutu	Set	2	Rp 8.000.000,00	Rp 16.000.000,00
					Rp 40.200.000,00
4	Honorium	orang	3	Rp 3.500.000,00	Rp 10.500.000,00
	Tiket Pesawat Jakarta - Palangkaraya	pcs	3	Rp 4.000.000,00	Rp 12.000.000,00
	Akomodasi	orang	12	Rp 600.000,00	Rp 7.200.000,00
					Rp 29.700.000,00
					Rp 212.366.000,00

DAMPAK RISET/PROJECT

Keuntungan	Deskripsi	Analisis Biaya
Finansial	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan performan bibit kelapa sawit sebelum penanaman di lapangan • Reduksi biaya pengelolaan limbah kelapa sawit • Komersialisasi produk limbah kelapa sawit 	<p>Estimasi biaya pemupukan komersial (satu kali pemupukan) $(24.500 + 18.000 + 16.000) \times 200\text{kg pupuk} \times 190.000 \text{ ha} = 2.223.000.000.000$</p> <p>Estimasi biaya pemupukan limbah cair dan solid fermentasi (satu kali pemupukan) $3.000.000 \text{ (Produksi pupuk)} \times 190.000 = 57.000.000.000$</p> <p>Keuntungan $2.223.000.000.000 - 57.000.000.000 =$ 2.166.000.000.000</p>
Sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan reputasi industri kelapa sawit • Menumbuh kembangkan inovasi pengolahan limbah kelapa sawit 	-
Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengurangi pencemaran lingkungan ▪ Penurunan penggunaan pupuk kimia dan dampaknya terhadap pencemaran lingkungan ▪ Peningkatan kesuburan tanah 	-



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**
—