



PENGUJIAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN PENAMBAHAN BENTONIT, EKSTRAK DAUN KELOR DAN EKSTRAK PELEPAH LIDAH BUAYA

Peneliti :

1. Dr. Ir. Eri Mustari, M.P./SITH-ITB (Ketua)
2. Dr. Ir. Dadang Sumardi, MP./SITH -ITB (Anggota 1)
3. Aurelia Villi Christy – 11421043/ Mahasiswa Prodi Rekayasa Pertanian SITH-ITB (Anggota 2)





Bumitama Gunajaya Agro

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau palm oil mill effluent (POME) merupakan salah satu jenis limbah di PT. Bumitama Gunajaya Agro

- Berupa limbah cair, minyak, padatan organik jumlahnya cukup banyak yang harus diolah dan dimanfaatkan kembali .



https://www.instagram.com/bgagreatculture/p/Cpv-qdry8OV/?img_index=1

TUJUAN PENELITIAN



Mengetahui kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium dan lainnya, setelah diberikan bentonit, ekstrak daun kelor dan ekstraksi pelepah lidah buaya

Menganalisis kandungan komposisi kimia pupuk organik cair limbah kelapa sawit setelah adanya penambahan bentonit, ekstrak daun kelor dan pelepah lidah buaya

menghasilkan pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit yang ramah lingkungan

KEGIATAN TERKAIT PEMANFAATAN BERBAGAI LIMBAH PERTANIAN (DILAKUKAN 5 TAHUN TERAKHIR)

Tahun	Kegiatan	Publikasi Ilmiah/Instansi Terkait
2023	Pemanfaatan Sisa Tanaman dan Ternak, smart dan integred farming melalui aktivitas agroeduwisata di Desa Pancawati Bogor	Kelompok Keilmuan – Sain dan Bioteknologi Tumbuhan Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati 2023 https://bogordaily.net/2023/08/dosen-sith-itb-masyarakatkan-agroeduwisata-di-desa-pancawati/
2023	Pemanfaatan limbah pertanian Di Desa Pemaluan sebagai Penyangga IKN	Desa Pemaluan Kec. Sepaku, Kabupaten Paser Penajam Utara, Kalimantan Timur
2023	BIMBINGAN TEKNIS PRODUK TURUNAN TEMBAKAU (Pembuatan POC, Pestisida Hayati)	DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN PROVINSI JAWA BARAT (Kabupaten Cianjur,12-14 Juli, 2023)
2023	BIMBINGAN TEKNIS PRODUK TURUNAN TEMBAKAU (Pembuatan POC, Pestisida Hayati)	DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN PROVINSI JAWA BARAT (Kabupaten Kuningan,15-17 Maret, 2023)
2023	BIMBINGAN TEKNIS PRODUK TURUNAN TEMBAKAU (Pembuatan POC, Pestisida Hayati)	DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN PROVINSI JAWA BARAT (Kabupaten Garut,8-10 Maret, 2023)
2023	BIMBINGAN TEKNIS PRODUK TURUNAN TEMBAKAU (Pembuatan POC, Pestisida Hayati)	DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN PROVINSI JAWA BARAT (Kabupaten Tasikmalaya,15-17 Februari, 2023)
2022	Penanganan limbah pisang menjadi pupuk organik cair dan eco enzim di desa cikahuripan kec Cimanggung dan kec Tanjungsari	Berita Pikiran Rakyat (24 Nopember 2022) https://koran.pikiran-rakyat.com/dr_berita/09b80e960ac748dfb3409d4c2bb30fcb/pohon-pisang-punya-potensi-besar-di-dua-desa-di-sumedang
2022	Penanganan sampah rumah tangga menjadi pupuk oranik cair dan eco-enzim di kecamatan Jatinangor	Fajarnusantara.com (13 September 2022) https://fajarnusantara.com/gandeng-itb-sampah-di-jatinangor-akan-diolah-jadi-pupuk-organik/
2022	Pemanfaatan Pertanian organik dan limbah hidroponik sayuran sebagai pupuk cair di diparongpong	Forum Petani Gunung Geulis (10 September 2022)
2022	Pelatihan dan Pendampingan Terapan Teknologi Pengolahan Limbah Baglog Jamur Tiram Di Desa Sarimekar Kecamatan Jatinunggal Kabupaten Sumedang	Radar Sumedang (16 Juli 2022) https://sumedang.radarbandung.id/mapay-desa/2022/07/18/itb-kembangkan-pengolahan-limbah-baglog-jamur-tiram-jadi-pupuk-organik-dan-grow-block/
2022	Pemberdayaan masyarakat melalui desiminasi pengolahan komoditas hanjeli di Desa Waluran Mnadiri Kawasan Geopark Ciletuh Pelabuhanratu Kab Sukabumi	www.Tatarsukabumi.id (21 Nopember 2022) https://www.tatarsukabumi.id/read/9528/Institut-Teknologi-Bandung-Menggelar-Diseminasi-Pengolahan-Komoditas-Hanjeli-di-Desa-Waluran-Mandiri-Kawasan-Geopark-Ciletuh-Sukabumi
2021	Kelompok Keahlian Sains Dan Bioteknologi Tumbuhan ITB Menggelar Pelatihan Hidroponik di Gunung Geulis	Kabar-Priangan.com 10 Oktober 2021
2020	Alih Teknologi Penerapan Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik Sayuran	Berita Harian Radar Jatinangor Sumedang, Bandung
2020	Organic Farming : Tantangan Inovasi dan Prosfek bisnisnya	Seminar Virtual Lecture Series 5 KK SBT
2019	Workshop dan Pelatihan Pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik cair dan biogan di Haurngombong Pamulihan Kab Sumedang (28 Agustus 2019)	Berita Harian Radar Jatinangor Sumedang
2019	Pembuatan pupuk organik cair di kelompok tani se-kecamatan Pamulihan Kab Sumedang (24 Agustus 2019 di Wisata Alam Pangjugugan)	Berita Harian Pikiran Rakyat jawa Barat

Alasan menggunakan daun kelor sebagai tambahan pembuatan Pupuk Organik Cair

Kandungan Gizi daun kelor segar dan kering

Komponen gizi	Daun segar	daun kering
Kadar air (%)	94.01	4.09
Protein (%)	22.7	28.44
Lemak (%)	4.65	2.74
Kadar abu	-	7.95
Karbohidrat (%)	51.66	57.01
Serat (%)	7.92	12.63
Kalsium (mg)	350-550	1600-2200
Energi (Kcal/100g)	-	307.30

Sumber: Melo et al (2013); Shiriki et al (2015); Nweze & Nwafeo (2014); Tekle et al (2015)

Kandungan asam amino per 100 gram daun kelor

Komponen asam amino	Daun segar	Daun kering
Argine	406,6 mg	1.325 mg
Histidine	149,8 mg	613 mg
Isoleusine	299,6 mg	825 mg
Leusine	492,2 mg	1.950 mg
Lysine	342,4 mg	1.325 mg
Methionine	117,7 mg	350 mg
Phenylalanine	310,3 mg	1.388 mg
Threonine	117,7 mg	1.188 mg
Tryptophan	107 mg	425 mg
Valine	374,5 mg	1.063 mg



<https://www.djkn.kemenu.go.id/artikel/baca/15253/Daun-Kelor-Segudang-Manfaat-Untuk-Kesehatan-dan-Perekonomian.html>

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*)

- merupakan jenis tanaman tropis yang sudah tumbuh dan berkembang di Indonesia.
- memiliki kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid/ steroid, dan tanin yang berfungsi sebagai obat kanker dan antibakteri. (Putra dkk.,2016)
- Senyawa metabolit sekunder pada daun kelor dapat diperoleh dengan cara ekstraksi (Aminah dkk. 2015)

Alasan menggunakan pelepah lidah buaya sebagai tambahan pembuatan Pupuk Organik Cair

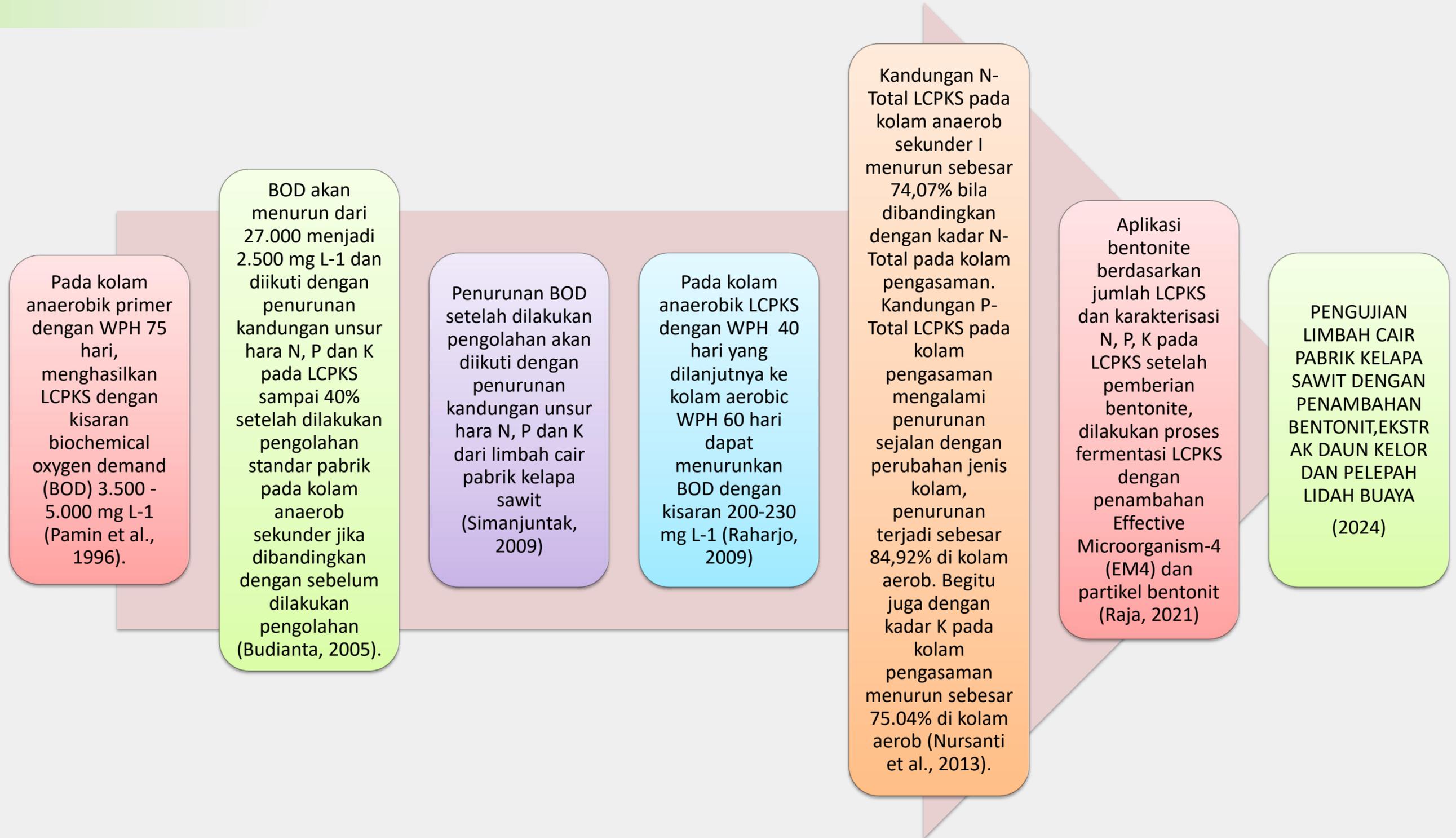


Lidah buaya (*Aloe vera* linn.)

- termasuk tanaman dari suku Liliaceae dan dikelompokan pada tanaman hortikultura.
- Daun lidah buaya mengandung cairan kuning (aloin) yang berlendir mencapai 30% (Duryatmo dan Raharjo, 1999).
- kandungan bahan-bahan aktif yang terdapat dalam setiap 100 gram adalah air 95,510%, lemak 0,0670%, karbohidrat 0,0430%, protein 0,0380 g, vitamin A 4,594 IU, dan vitamin C 3,476 mg. (Arifin, 2014)
- Bagian yang paling banyak digunakan adalah daunnya yang berfungsi sebagai anti radang, anti jamur, anti bakteri dan regenerasi sel, untuk mengontrol tekanan darah serta menstimulir kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker (Widodo dan Budiharti, 2006).

No	Jenis asam Amino	Kandungan (ppm)
1	Jenis asam amino	48.61
2	Asam glutamat	41.68
3	Prolina	38.18
4	Serina	36.54
5	Asam aspartat	36.23
6	Phenil alanina	35.98
7	Glisina	33.62
8	Alanina	31.29
9	Tirosina	26.63
10	Methionina	26.54
11	Lisina	26.38
12	Sistina	23.8
13	Valina	21.57
14	Treonina	21.45
15	Isoleusina	15.79
16	Arginia	10.28
17	Leusina	5.21

JUSTIFIKASI PENELITIAN



Big Picture Proposal

Luaran :

2024
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui , menganalisis kandungan N, P, K dan lainnya 2. Menghasilkan Produk Pupuk Organik Limbah Cair pabrik kelapa sawit yang ramah lingkungan
Rp. 167.100.000

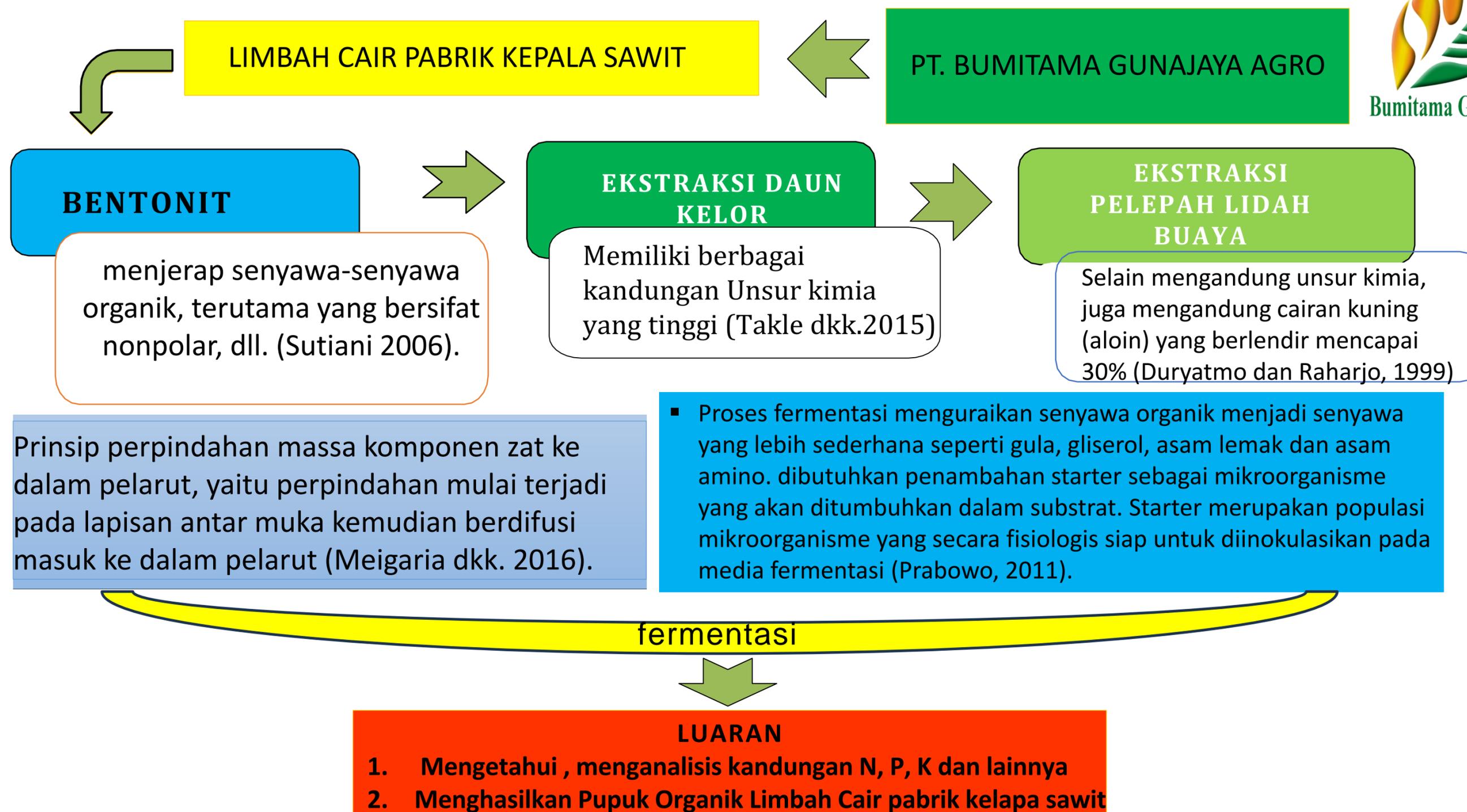
Biaya :

2025
<ul style="list-style-type: none"> • Produksi Produk Pupuk Organik Limbah Cair pabrik kelapa sawit • Implementasi Inovasi Pupuk Organik Limbah Cair pabrik kelapa sawit
Rp. 160.000.000

2026
<ul style="list-style-type: none"> • Scalability Produk Pupuk Organik Limbah Cair pabrik kelapa sawit
Rp. 160.000.000

GANTT CHART PELAKSANAAN

LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) / PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)



TAHAPAN PELAKSANAAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan :

- Karakterisasi LCPKS,
- Preparasi bentonit.
- Aplikasi bentonite berdasarkan jumlah LCPKS dan karakterisasi N, P, K pada LCPKS setelah pemberian bentonit, dan partikel bentonit 3%, 5% dan 7% dengan ukuran 60 mesh
- Aplikasi ekstrak daun kelor
- Aplikasi ekstrak pelepah lidah buaya
- Fermentasi LCPKS dengan penambahan Effective Microorganism-4 (EM4)
- Analisis kandungan dari larutan pupuk organik cair
- Pengujian aplikasi pupuk organik cair terhadap pembibitan tanaman sawit
- Monitoring
- Evaluasi

TAHAPAN PELAKSANAAN

Persiapan Bahan Baku

- Menyediakan LCPKS, EM-4 dan Bentonit alam yang akan diolah dan digunakan dalam pembuatan pupuk cair LCPKS.

Preparasi Bentonit Alam

- Bentonit ditumbuk dengan penggerus porselin, lalu diayak dengan menggunakan ayakan Fischer yang berukuran partikel 60 mesh, lalu dibagi menjadi 3 bagian dengan jumlah partikel bentonit 3%, 5%, 7%.
- Serbuk bentonit yang telah diayak diaktivasi dengan cara dioven selama 5 jam dengan suhu 120- 1500C, kemudian dimasukkan ke dalam desikator agar partikel bentonit bebas dari air.

Preparasi dan Karakterisasi Limbah Cair Kelapa Sawit

- Limbah cair kelapa sawit hasil pengolahan kelapa sawit dianalisis kadar nitrogen, kadar fosfor, kadar kalium, pH dan suhu.
- Analisis kadar N, P, K dilakukan dengan cara; nitrogen dengan metode Titrimetri, unsur fosfor dengan metode Spektrofotometri, dan kalium dianalisis dengan metode AAS.
- Pengukuran pH dengan pH meter dan suhu dengan menggunakan termometer raksa.
- Prosedur Pengolahan (Hartuti, et al., 2012.)

TAHAPAN PELAKSANAAN

Aplikasi Bentonit pada LCPKS

- Penambahan bentonit dilakukan setelah Sampel LCPKS telah di komposkan dengan penambahan EM4 selama 14 hari.
- Kemudian sampel di tambahkan bentonit dengan ukuran partikel 60 mesh kesetiap sampel berdasarkan komposisi yang berbeda di setiap wadah yaitu;
 1. Bentonit 3% (6 g),
 2. Bentonit 5% (10 g)
 3. Bentonit 7% (14 g).

Sampel ditutup dan di diamkan selama 14 hari, kemudian amati perubahan fisik dan analisis kadar pH, suhu dan kadar N, P, K pada sampel 1,2,3 lakukan percobaan hingga 6 kali pada setiap sampel.

Manfaat bentonit diantaranya :

- sebagai penukar ion untuk memperbaiki kondisi tanah yang kurang baik,
- Meningkatkan kemampuan bentonit dalam menjerap senyawa-senyawa organik, terutama yang bersifat nonpolar, seperti senyawaan hidrokarbon aromatik, bentonit perlu diaktifkan terlebih dahulu.
- Aktivasi ini dimaksudkan untuk mengubah Sebagian struktur lapisan silikat, sifat muatan lapisan silikat, atau mengubah lingkungan permukaan mineral dari hidrofilik menjadi hidrofobik (Sutiani 2006).

TAHAPAN PELAKSANAAN

Aplikasi Penambahan Ekstrak Daun Kelor

- Daun kelor merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, selain sebagai bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, daun kelor diketahui juga menjadi salah satu alternatif Pupuk Organik Cair (POC). Tanaman kelor mengandung beberapa jenis hormon pertumbuhan seperti: sitokinin, zeatin, kalsium, magnesium, zat besi, fosfor, dan sulfur (Mare, dkk. 2023)
- Menggunakan konsentrasi POC daun kelor sebagai berikut, 100 ml/liter air, 150 ml/liter air, 200 ml/liter air, 250 ml/liter air (Tomia dan Pelia, 2021)

Aplikasi Penambahan Ekstrak Lidah Buaya

- Potensi lidah buaya mendorong munculnya industri pengolahan lidah buaya sebagai bahan pangan dan obatobatan, selain itu juga berpotensi digunakan pupuk (Banu et al, 2017).
- Lidah buaya memiliki kandungan serat yang cukup banyak sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, selain itu juga mengandung unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg yang memiliki peran penambah kebutuhan unsur hara tanaman (Rabumi, 2012).
- Lidah buaya segar potong kecil-kecil lalu masukkan pada wadah lalu tambahkan air sebanyak 1,5 Liter dan tutup rapat diamkan selama 7 hari. Setelah 7 hari buka tutup wadah dan aduk merata. Kemudian pindahkan pupuk organik cair lidah buaya ke botol agar mudah saat pemakaian.(Nindia, dkk, 2021)

TAHAPAN PELAKSANAAN

Fermentasi

- Fermentasi LCPKS dilakukan dengan 3 sampel dengan komposisi yaitu 2000ml limbah cair dengan tambahan 200ml EM-4 ke dalam masing-masing sampel dan diletakan di dalam wadah.
- Untuk mempercepat Fermentasi wadah ditutup dan kemudian didiamkan selama 14 hari.
- Aerasi, Pengukuran pH, pengadukan larutan, dan pengukuran suhu dilakukan setiap dua hari sekali, sehingga diperoleh suhu yang sama dengan suhu ruangan yang konsisten hingga warna LCPKS berubah menjadi kehitaman, bau busuk berkurang dan buih putih dipermukaannya akibat aktivasi dari mikroba saat terjadi fermentasi oleh bantuan EM-4.

ALAT DAN BAHAN YANG DIPERLUKAN

Alat-alat penelitian :

- Pengerus
- Porselin (mortar)
- Saringan 60 mesh
- Cawan petri
- Neraca Analitik
- Oven
- Desikator
- Gelas kimia
- Ember Ukuran 5 Liter
- Termometer raksa
- pH Meter
- Tong Besar tong kecil
- Saringan
- Penyiuk
- Ember
- dll.

Bahan-bahan Penelitian :

- LCPKS kolam anaerob
- Bentonit
- Daun Kelor
- Pelepah lidah buaya
- EM 4
- dll

RENCANA ANGGARAN

Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
1. Honorarium				32.500.000
Ketua Peneliti	Rp.	1	15.000.000	15.000.000
Anggota 1	Rp.	1	10.000.000	10.000.000
Anggota 2	Rp.	1	7.500.000	7.500.000
2. Biaya Bahan				48.600.000
Instalasi Pembuatan Pupuk Cair	Paket	54	500.000	27.000.000
bentonite	paket	54	50.000	2.700.000
ekstraksi dan fermentasi	Paket	54	350.000	18.900.000
3. Biaya Jasa				86.000.000
analisa Lab. dan Uji Riset	sampel	54	1.000.000	54.000.000
transportasi	kali	4	8.000.000	32.000.000
TOTAL				167.100.000

DAMPAK PENELITIAN



1 Mengurangi limbah cair pabrik kelapa sawit

2 menghasilkan pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit

3 sebagai alternatif penggunaan pupuk

4 mengurangi biaya pembelian pupuk yang diberikan pada tanaman kelapa sawit

5 menjadi tambahan pemasukan perusahaan dari penjual pupuk cair limbah kelapa sawit

DOKUMEN PENDUKUNG YANG TELAH DILAKSANAKAN

Pemanfaat dari limbah jamur, Tahun 2022

PRODUK YANG DIHASILKAN



Pupuk organik Cair



Pupuk Padat (Bokhasi)



Bio Arang



Produk Olahan Hanjeli dan Pemanfaatan Limbah Limbah Hanjeli Tahun 2022



Pemanfaatan Limbah Tembakau menjadi Pestisida Nabati dan Pupuk Organik Cair Tahun 2023



Dokumentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Pertanian di Desa Pemaluan, Kec. Sepaku Kab. Penajam Paser Utara Kalimantan Timur (Desa Penyanga IKN Tahun 2023)





Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—