



**LAPORAN PELAKSANAAN PROGRAM INOVASI
ASPEK KEANEKARAGAMAN HAYATI**

PROGRAM

**Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk
Pupuk Slow Release**

**PT PERTAMINA HULU ENERGI
JAMBI MERANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PELAKSANAAN PROGRAM INOVASI
ASPEK ASPEK KEANEKARAGAMAN HAYATI

PROGRAM

**Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk
Pupuk Slow Release**

PT PERTAMINA HULU ENERGI JAMBI MERANG

Disiapkan oleh:



Purnomo Nugroho

Tanggal: 1 September 2023

Disetujui oleh:



Ary Budiono

Tanggal: 1 September 2023

Program Inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release

PT Pertamina Hulu Energi (PHE) Jambi Merang memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya inovasi yang berkaitan dengan aspek Keanekaragaman Hayati Flora dan Fauna (KEHATI) agar bisa tepat sasaran dan bermanfaat bagi masyarakat. Pada tahun 2021 PHE Jambi Merang telah melakukan kegiatan pemetaan untuk melihat potensi dari masing-masing desa binaan. Dari hasil pemetaan tersebut disimpulkan bahwa terdapat satu potensi besar melalui limbah pelepah kelapa sawit yang jika dimaksimalkan akan menghasilkan nilai ekonomi bagi masyarakat.

1. Permasalahan Awal

Perkebunan kelapa sawit yang berada di area desa binaan di bawah PT Pertamina Hulu Energi Jambi Merang memiliki potensi yang sangat tinggi untuk menghasilkan limbah berupa pelepah kelapa sawit. Sebelum dilakukan program inovasi, pelepah sawit ini hanya ditumpuk di sekitar pohon sebagai mulsa dan belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syahfitri (2008), kandungan unsur hara pada pelepah sawit cukup beragam diantaranya unsur Nitrogen 2,6-2,9(%); P 0,16-0,19(%); K 1,1-1,3(%); Ca 0,5-0,7(%); Mg 0,3-0,45(%); S 0,25-0,40(%); Cl 0,5-0,7(%); B 15-25 ($\mu\text{g-1}$); Cu 5-8 ($\mu\text{g-1}$) dan Zn 12-18 ($\mu\text{g-1}$). Selain unsur tersebut, pelepah kelapa sawit pun terdiri dari 24% hemiselulosa, 40% selulosa, 21% lignin, serta komponen lainnya (Haji, 2013). Kandungan unsur hara yang cukup beragam dan berpotensi ini dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan (pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pembuatan briket arang) atau sebagai media pertanian ramah lingkungan, seperti difermentasikan menjadi kompos dan media tanam, atau dikarbonisasi menjadi *biochar* untuk material perbaikan tanah dan bahan pupuk lepas lambat (*slow release*) (Rizali, dkk).

Pembuatan pupuk lepas lambat atau *biochar-slow-release-fertiliser* (BSRF) dari pelepah kelapa sawit dapat dilakukan mengingat PHE Jambi Merang bergerak dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati di sekitar kawasan eksplorasi. Pemanfaatan pupuk lepas lambat ini akan membantu masyarakat di desa binaan dalam mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dan mengefisienkan penggunaannya karena teknologinya yang tidak terlalu rumit. Pemanfaatan ini juga diharapkan akan meningkatkan nilai tambah pelepah sawit bagi masyarakat di lingkungan PHE Jambi Merang sehingga menciptakan tidak hanya pengelolaan lingkungan berkelanjutan tetapi juga pengelolaan ekonomi secara berkelanjutan.

2. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pengembangan program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release dari *biochar* pelepah sawit ini muncul berkat adanya peluang untuk meningkatkan indeks keanekaragaman hayati khususnya tanaman

Jelutung, Pinang, Petai, dan Nanas yang berangkat dari permasalahan limbah pelepah sawit di sekitar perkebunan wilayah desa binaan PHE Jambi Merang. Program inovasi ini selain bertujuan untuk meningkatkan indeks keanekaragaman hayati, juga dapat memberikan transformasi pengetahuan baru dan pemberdayaan bagi masyarakat di desa binaan di area PHE Jambi Merang agar dapat memanfaatkan ulang limbah pelepah sawit sebagai material untuk menghemat penggunaan pupuk kimia. Selama ini masyarakat melakukan pemupukan setiap sebulan sekali untuk meningkatkan produktivitas tandan buah segar (TBS). Hal ini tentu saja akan mengakibatkan pemborosan biaya dan ketidakefisienan penggunaan, terlebih pada musim penghujan yang rentan terhadap pencucian oleh air hujan. Masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat adalah ketidakseragaman ukuran buah sawit, pada minggu awal pemupukan akan menghasilkan buah yang lebih besar. Oleh karena itu, melihat kedua permasalahan tersebut serta potensi pemanfaatan limbah pelepah sawit, perlu adanya inovasi khusus yang dapat mengurangi ketidakefektifan dan ketidakefisienan penggunaan metode konvensional tersebut.

3. Perubahan yang dilakukan Sistem Lama

PT PHE Jambi Merang melakukan inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release sebagai upaya dalam pemanfaatan limbah serta meningkatkan nilai ekonomi limbah pelepah sawit bagi masyarakat perkebunan di sekitar area desa binaan. Sebelumnya, masyarakat menggunakan pupuk kimia yang dijual di pasaran tanpa subsidi sehingga harganya lebih mahal. Selain harganya yang semakin naik, penggunaan pupuk jenis ini juga merupakan pemborosan dikarenakan sekitar 30%-60% akan hilang melalui penguapan dan pencucian oleh air. Pelepasan nutrisi pupuk ke atmosfer dan badan air akan mengakibatkan efek rumah kaca dan *eutrofikasi* tumbuhan air. Di sisi lain, penggunaan pupuk kimia yang dilakukan secara terus menerus bagi lahan perkebunan dapat mengurangi tingkat kesuburan tanah dikarenakan dapat mematikan mikroba di tanah dan jamur mikoriza yang menempel di akar tanaman. Hal ini semakin tidak sesuai dengan sistem budidaya perkebunan yang mengedepankan aspek keberlanjutan (*sustainable*). Maka dari itu, jika hal ini terus dilakukan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan ekologis.

PHE Jambi Merang menetapkan kawasan Perhutanan Sosial yang terletak di Dusun 7 Desa Muara Medak sebagai wilayah konservasi, dimana sebelumnya pada lahan tersebut yang merupakan kebun kelapa sawit milik warga terdapat banyak limbah pelepah sawit yang dibuang di sekitar pohon kelapa sawit serta tidak termanfaatkan. Adanya limbah perkebunan sawit yang berupa pelepah ini dianggap oleh sebagian besar masyarakat sebagai limbah yang sulit diolah dikarenakan tidak menghasilkan nilai ekonomi, oleh karena itu PHE Jambi Merang bekerjasama dengan Institut Teknologi Sumatera (ITERA) menciptakan inovasi baru dalam rangka menjaga kelestarian lingkungan dengan memanfaatkan limbah pelepah sawit yang menjadi *biochar* sebagai media penambat pupuk sehingga pelepasannya dapat dikontrol menjadi lebih lambat.

Efek yang dihasilkan dari produk pupuk lepas lambat ini adalah persentase *biochar* dan bahan penambat lain yang dibuat lebih banyak dibandingkan pupuk kimia. Sebagai gambaran, pada komposisi awalnya murni 100% berasal dari pupuk murni kemudian dimodifikasi menjadi komposisi pupuknya hanya 30% saja. Selain itu, pupuk lepas lambat yang dibuat ini berbentuk *granul* yang dibuat dengan ukuran yang mendukung agar porositas dan hidrofobitasnya sesuai sehingga proses pelepasannya dapat terjadi lebih lama dibandingkan dengan pupuk konvensional.

Pada media tanam ini, telah diperkaya dengan pupuk majemuk yang tersedia pada butiran *granular* sehingga mengurangi proses pemupukan secara manual yang biasanya harus dilakukan dalam waktu 2 minggu sekali pada perkebunan komersial.

a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release tergolong dalam perubahan **sistem**, dimana terdapat pemanfaatan limbah pelepah sawit menjadi *biochar* sebagai media penambat pupuk sehingga pelepasannya dapat dikontrol menjadi lebih lambat. Program inovasi ini dapat berkontribusi dengan **meningkatkan persentase Ruang Terbuka Hijau (RTH)** di Kab. Musi Banyuasin, menjadi **sarana edukasi masyarakat**, dan tentunya **mendukung peningkatan indeks keanekaragaman hayati** pada tanaman Jelutung, Pinang, Petai, dan Nanas di wilayah Sumatera, khususnya di ITERA dan Dusun 7 Desa Muara Medak. Penjelasan inovasi dijelaskan sebagai berikut:

i. Kondisi Sebelum adanya program:

Limbah Pelepah Sawit yang berada di lokasi Dusun 7 Desa Muara Medak tidak dimanfaatkan oleh masyarakat dan hanya ditumpuk di sekitar pohon saja. Pelepah sawit memiliki unsur hara yang dapat dimanfaatkan sebagai media campuran pupuk lepas lambat melalui proses karbonisasi ataupun proses komposting. Dengan menggunakan kedua proses tersebut nutrisi yang ada dalam pelepah sawit akan dikembalikan lagi ke dalam tanah sehingga membantu pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, fakta di lapangan belum banyak masyarakat yang memahami dan mengerti akan konsep pertanian berkelanjutan. Masyarakat terbiasa menggunakan pupuk kimia konvensional karena lebih praktis dengan *output* hasil yang didapatkan secara cepat, dan harga yang terjangkau. Selain itu, dari segi ekonomi, tidak banyak masyarakat yang mampu membeli pupuk dengan kualitas yang terjamin, akibatnya produktivitas TBS tidak tercapai dengan maksimal.

ii. Kondisi setelah adanya program:

Inovasi yang dilakukan PHE Jambi Merang bekerjasama dengan ITERA dalam meningkatkan efektivitas pupuk lepas lambat dari *biochar* limbah pelepah sawit yang telah diujikan pada skala laboratorium. *Biochar* dibuat dengan mengkarbonisasi pelepah sawit yang sudah dicacah di dalam tungku

karbonisasi. Serbuk *biochar* hasil proses penghalusan selanjutnya dicampur dengan lempung (*clay*) dengan perbandingan 50%:50% dan pupuk kimia sebanyak 30%-m/m dari total massa keseluruhan *biochar* dan lempung. Campuran tersebut kemudian digranulasi dalam alat granulator dengan menambahkan larutan pengikat berupa asap cair dan minyak jarak sampai dengan ukurannya cukup, diameter sekitar 5 mm.

Pengujian daya lepas (*leaching*) menunjukkan bahwa waktu pelepasan nutrisi pupuk dengan menggunakan *biochar*, lempung, perekat asap cair dan minyak jarak berturut-turut sampai 24 dan 26 hari, lebih lama dua kali lipat jika dibandingkan dengan pupuk murni yang waktu lepasnya hanya 13 hari. Hasil formulasi pupuk lepas lambat ini kemudian diaplikasikan pada tanaman Jelutung, Pinang, Petai, dan Nanas pada lahan konservasi dan desa binaan PHE Jambi Merang.

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release dapat mendukung **peningkatan indeks keanekaragaman hayati** dan telah **direplikasi di masyarakat** khususnya dalam konservasi tanaman sebanyak 2500 *Dyera costulata* atau pohon Jelutung, 2500 *Areca catechu* atau pohon Pinang, 2500 *Parkia speciosa* atau pohon Petai, dan 27000 *Ananas comosus* atau pohon Nanas di wilayah konservasi Perhutanan Sosial Dusun 7 Desa Muara Medak.

Program inovasi ini mampu memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Berkontribusi terhadap penambahan Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release juga berkontribusi dalam perwujudan pembangunan berkelanjutan (SDG's) melalui kontribusi dalam menyediakan **Ruang Terbuka Hijau (RTH)** sebesar 0.0059% dari luas RTH Kab. Musi Banyuasin.

$$\begin{aligned} \% \text{ RTH} &= \text{Luas wilayah RTH (Wilayah Konservasi Perhutanan Sosial Dusun 7 Desa Muara Medak, Kec. Bayung Lencir, Kab. Musi Banyuasin)} / \text{Luas RTH Kab. Musi Banyuasin} \times 100\% \\ &= 40.000 \text{ m}^2 / 6.881.371 \text{ m}^2 \times 100\% \\ &= 0.0059\% \end{aligned}$$

2. Menjadi pusat edukasi masyarakat

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release telah di replikasi di masyarakat yaitu di Dusun 7 Desa Muara Medak. Dusun 7 Desa Muara Medak selanjutnya menjadi sarana edukasi masyarakat sekitarnya mengenai teknik pengolahan limbah pelepah sawit menjadi bahan dasar pupuk lepas lambat.

Pada tahun 2023, telah dilakukan transfer kompetensi dan edukasi masyarakat tentang teknik pengolahan limbah pelepah sawit menjadi bahan dasar pupuk lepas lambat. Bukti berita acara dan daftar hadir dapat dilihat di lampiran.

b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak dari diterapkannya inovasi ini adalah PHE Jambi Merang mampu memanfaatkan formulasi pupuk lepas lambat pada 2500 *Dyera costulata* atau pohon Jelutung, 2500 *Areca catechu* atau pohon Pinang, 2500 *Parkia speciosa* atau pohon Petai, dan 27000 *Ananas comosus* atau pohon Nanas di lahan konservasi dan desa binaan PHE Jambi Merang. Dengan anggaran yang dibutuhkan sebanyak Rp. 165.000.000 mampu memberikan penghematan sebesar Rp 2.250.000,- dari kebutuhan pupuk konvensional yang diberikan di dua lahan tersebut. Adapun rekap hasil penggunaan anggaran untuk program ini disajikan secara lebih detail pada **Lampiran**.

c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini berupa rantai nilai yang memberikan manfaat dengan rincian sebagai berikut:

i. Replikasi Program

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release merupakan program hasil kerjasama antara PHE Jambi Merang dengan ITERA. Penelitian teknis terkait teknik pengolahan limbah pelepah sawit dilakukan oleh ITERA dan berhasil menciptakan formulasi produk pupuk lepas lambat. Program ini diimplementasikan langsung oleh PHE Jambi Merang pada lahan konservasi PHE Jambi Merang dan kemudian direplikasi pada lahan masyarakat desa binaan PHE Jambi Merang.

ii. Perubahan Perilaku dan Keuntungan Masyarakat

Adanya program inovasi ini menimbulkan perubahan perilaku pada masyarakat berupa limbah pelepah sawit yang semula ditumpuk dan dibiarkan saja di sekitar pohonnya menjadi termanfaatkan untuk formulasi pupuk lepas lambat. Semenjak adanya program ini, timbulan limbah pelepah sawit yang ada di Dusun 7 Desa Muara Medak pun menjadi berkurang.

Selain itu, program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release juga memberikan keuntungan bagi masyarakat, diantaranya:

- Mengurangi limbah pelepah sawit yang ada di Dusun 7 Desa Muara Medak
- Meningkatkan pengetahuan masyarakat akan pengolahan limbah pelepah sawit menjadi bahan dasar pupuk lepas lambat.
- Pemanfaatan limbah pelepah sawit sebagai bahan dasar pupuk lepas lambat memberikan keuntungan ekonomi di masyarakat.
- Mempermudah masyarakat dalam manajemen penggunaan pupuk karena karena dapat menurunkan biaya pemupukan lahan.

iii. Sarana Edukasi Masyarakat

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release telah di replikasi di masyarakat yaitu di Dusun 7 Desa Muara Medak. Dusun 7 Desa Muara Medak selanjutnya menjadi sarana edukasi masyarakat sekitarnya mengenai teknik pengolahan limbah pelepah sawit menjadi bahan dasar pupuk lepas lambat.

Pada tahun 2023, telah dilakukan transfer kompetensi dan edukasi masyarakat tentang teknik pengolahan limbah pelepah sawit menjadi bahan dasar pupuk lepas lambat. Bukti berita acara dan daftar hadir dapat dilihat di lampiran.

iv. Manfaat bagi Perusahaan

Adapun manfaat program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release bagi perusahaan antara lain:

- Mendukung tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-15.
- Menghemat pembelian pupuk untuk tanaman Jelutung, Pinang, Petai, dan Nanas pada lahan konservasi dan kelapa sawit pada desa binaan PHE Jambi Merang.
- Meningkatkan kesadaran pekerja dalam melakukan konservasi tanaman Jelutung, Pinang, Petai, dan Nanas.

v. Institusi Pendidikan

Adanya kerjasama dengan ITERA pada program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release, selain memberikan manfaat bagi perusahaan juga memberikan manfaat bagi ITERA antara lain:

- Meningkatkan rasa percaya Tim Peneliti ITERA dengan adanya penelitian kerja sama terkait pemanfaatan limbah pelepah sawit.
- Menambahkan *knowledge management* berupa jurnal ilmiah yang dapat diakses oleh mahasiswa dan masyarakat, sehingga dapat memunculkan peluang replikasi program di tempat lain dalam upaya konservasi flora, khususnya tanaman perkebunan.
- Menghemat pembelian pupuk untuk tanaman produktif di kampus ITERA.

4. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

Sebelum adanya program



Dusun 7 Desa Muara Medak memiliki mata pencaharian sebagai perkebunan sawit



Menumpuknya limbah pelepah awit di area perkebunan menjadi sumber polusi

Setelah adanya program



Desa Muara Medak memiliki mata pencaharian sebagai perkebunan sawit



Menumpuknya limbah pelepah sawit di area perkebunan menjadi sumber polusi



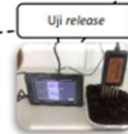
Pencacahan pelepah sawit



Karbonisasi



Pembuatan pupuk leas lambat

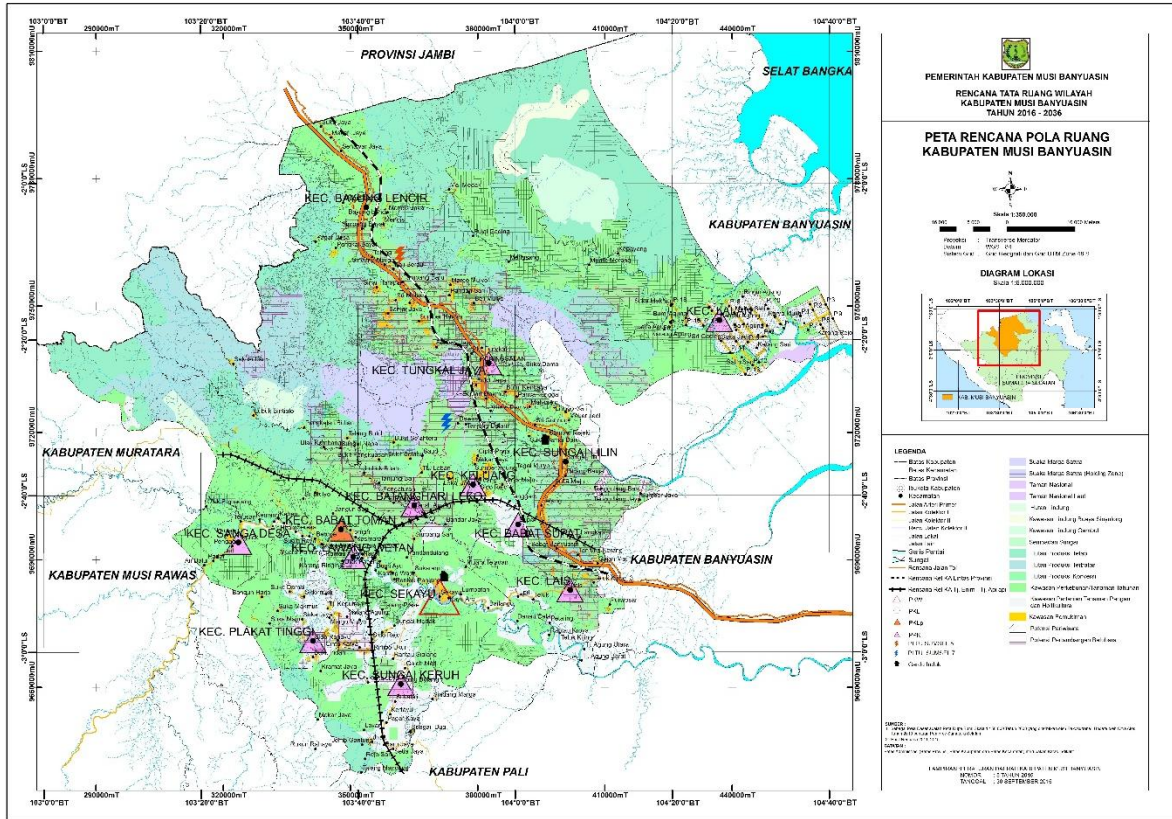


Uji release



Aplikasi ke masyarakat

Peta Pola Ruang dan Luasan RTH Kab. Musi Banyuasin



← → ↻ sipsn.menhk.go.id/sipsn/public/rth

Hari Peduli Sampah Nasional 2023: Zero Waste Ze

sipsn Beranda Berita Regulasi Data Pengelolaan Sampah & RTH Fasilitas Pengelolaan Sampah DAS Citarum Data Spasial

RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)

Tahun: 2022 Provinsi: Sumatera Selatan Kabupaten/Kota: Pilih 1 Dati2

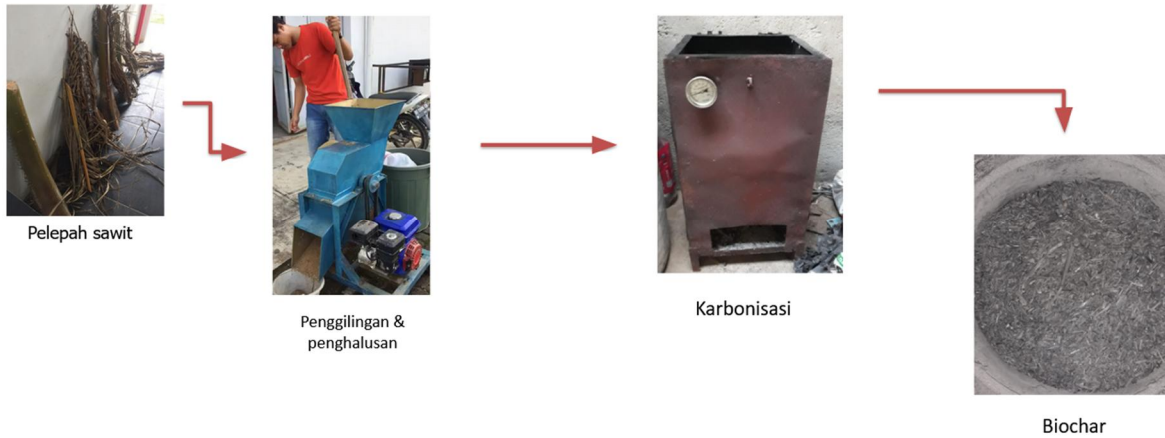
Show: 10 Tools

Tahun	Provinsi	Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km2) (A)	Luas RTH (km2) (B)	% RTH (B/A)	
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Ogan Komering Ulu	4,797.00	0.03712	0.00
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Ogan Komering Ilir	19,023.47		
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Muara Enim	187.08	21.05576	11.25
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Lahat	4,344.87		
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Musi Rawas	6,357.09		
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Musi Banyuasin	14,265.96	6,881.37088	48.24
+	2022	Sumatera Selatan	Kab. Banyuasin	11,875.00	294.95725	2.48

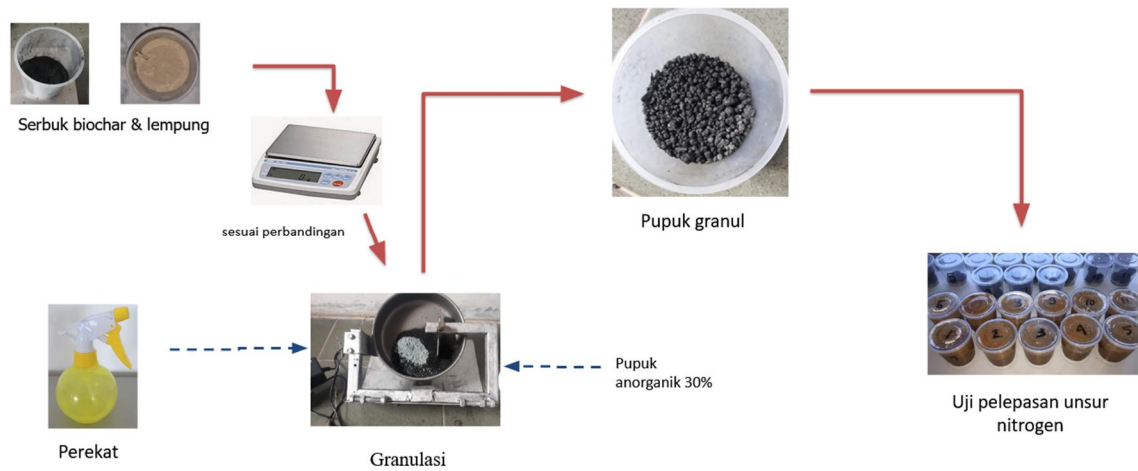
LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Pelaksanaan Program

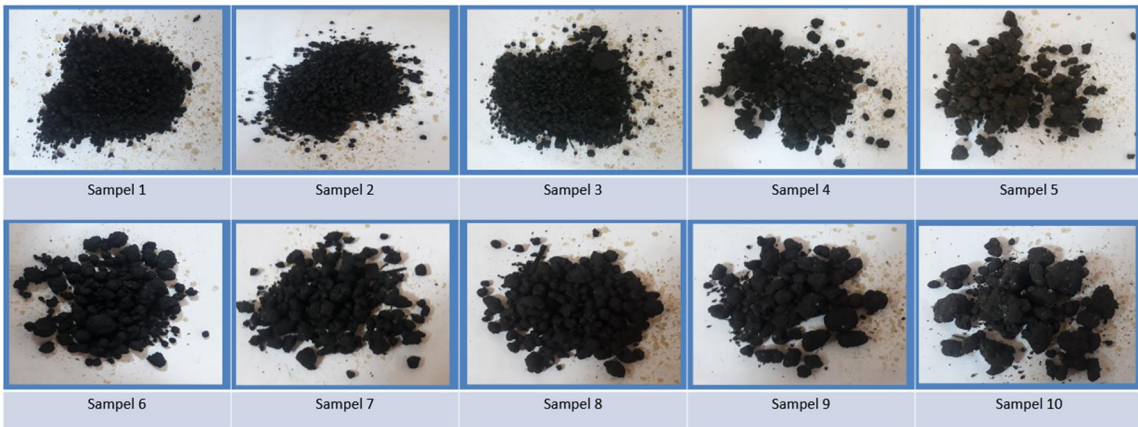
Preparasi Bahan



Pembuatan Pupuk Lepas Lambat



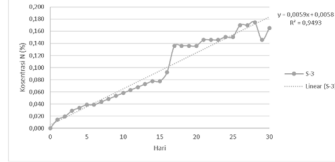
Hasil Produk



Pengujian Daya Release (Leaching)

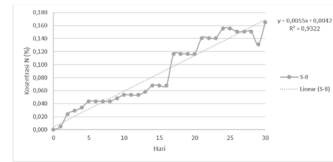


1. Asap Cair



Model matematika:
 $y = 0,0059 \times t$

2. Minyak Jarak



Model matematika:
 $y = 0,0055 \times t$

Edukasi kepada Masyarakat



Replikasi Program di Masyarakat



Lampiran 2. Laporan Perhitungan Absolut Inovasi

Program inovasi Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release dilakukan oleh PHE Jambi Merang dari awal Tahun 2023. Implementasi pemanfaatan pupuk lepas lambat pada tanaman Jelutung sebanyak 2500 pohon, 2500 *Areca catechu* atau pohon Pinang, 2500 *Parkia speciosa* atau pohon Petai, dan 27000 *Ananas comosus* atau pohon Nanas dengan menggunakan pupuk lepas lambat dari limbah pelepah sawit.

Untuk rekapitulasi jumlah tanaman per bulan pada Tahun 2023 sebagai berikut:

No.	Nama Ilmiah/ Nama Tanaman	Jumlah							Anggaran (Rp juta)
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Total	
1.	<i>Dyera costulata</i> / Jelutung	417	416	417	416	417	417	2500	Rp. 165.000.000
2.	<i>Areca catechu</i> / Pinang	417	416	417	416	417	417	2500	
3.	<i>Parkia speciosa</i> / Petai	417	416	417	416	417	417	2500	
4.	<i>Ananas comosus</i> / Nanas	4500	4500	4500	4500	4500	4500	27000	

Selain dapat mengurangi limbah pelepah sawit, masyarakat juga mendapat keuntungan lain yaitu dapat menghemat pembelian pupuk kimia konvensional dengan rincian sebagai berikut:

- Harga pupuk kimia konvensional di pasaran: Rp 18.000/kg
- 1 kg pupuk kimia konvensional digunakan untuk sekitar 20 pokok pohon jelutung. Jumlah pohon jelutung yang diimplementasikan pupuk hasil program Simbah Pahwit Pose - Si Limbah Pelepah Sawit untuk Pupuk Slow Release sebanyak 2500 pohon.
- Pemakaian pupuk kimia konvensional $= \frac{\text{jumlah pohon jelutung yang diimplementasikan Simbah Pahwit Pose}}{\text{jumlah pohon jelutung untuk pupuk kimia konvensional 1 kg}}$
 $= \frac{2500}{20} = 125 \text{ kg}$
- Penghematan $= \text{pemakaian pupuk kimia} \times \text{harga pupuk kimia per kg}$
 $= 125 \text{ kg} \times \text{Rp } 18.000$
 $= \text{Rp } 2.250.000,-$