

**RESPONS TANAMAN SENGON SOLOMON  
(*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) TERHADAP  
PEMBERIAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT  
PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA**

**IKHSAN MAULANA**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
JURUSAN KEHUTANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2025**

**RESPONS TANAMAN SENGON SOLOMON  
(*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) TERHADAP  
PEMBERIAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT  
PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA**

**IKHSAN MAULANA**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Kehutanan  
pada Program Studi Kehutanan

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
JURUSAN KEHUTANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2025**

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Respons Tanaman Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) Terhadap Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Lahan Bekas Tambang Batubara” yang disusun oleh Ikhsan Maulana, NIM L1A119025, telah diuji dan dinyatakan lulus pada 12 Februari 2025 dihadapan penguji yang terdiri atas :

Ketua : Dr. Ir. Ermadani, M.Sc  
Sekretaris : Ir. Richard R.P Napitupulu, S.Hut, M.Sc  
Penguji Utama : Ir. Rike Puspitasari Tamin, S.Hut, M.Si., I.PM  
Anggota : 1. Jenny Rumondang, M.Si  
2. Suci Ratna Puri, S.P, M.Si

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Ermadani, M.Sc  
NIP. 196501141992031001

Ir. Richard R.P Napitupulu, S.Hut, M.Sc  
NIP. 198809122023211023

Mengetahui  
Ketua Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Dr. Ir. Eva Achmad, S.Hut, M.Sc., I.PM  
NIP.197201121997022001

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikhsan Maulana  
NIM : L1A119025  
Program Studi : Kehutanan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan dimanapun juga dan/atau oleh siapapun juga.
2. Semua sumber kepustakaan dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian dan penyusunan skripsi ini telah dicantumkan/dinyatakan pada bagian yang relevan dan skripsi ini bebas dari plagiarisme.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan dan dalam proses pengajuan oleh pihak lain dan/atau terdapat plagiarisme di dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Pasal 12 Ayat (1) butir (g) Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, yakni Pembatalan Ijazah.

Jambi, April 2025

Yang membuat pernyataan,

Ikhsan Maulana

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rantau Rasau, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi pada tanggal 12 Oktober 2001. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara, anak dari pasangan Bapak Sunaryo dan Ibu Murjanah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 138/X Rantau Rasau Kecamatan Rantau Rasau pada tahun 2013. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTsN 2 Tanjung Jabung Timur, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Tanjung Jabung Timur dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang S1 di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi melalui jalur SBMPTN. Selama masa perkuliahan, penulis tergabung dalam UKM Tarung Derajat Universitas Jambi sebagai anggota dan Himpunan Mahasiswa Forestry (HIMAFORESTA) Universitas Jambi tahun 2019-2024 sebagai anggota. Penulis mengambil peminatan di bidang Budidaya Hutan pada semester ganjil 2021/2022. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) pada semester ganjil tahun 2022/2023 di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Sarolangun Hilir yang terletak di Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Penulis melaksanakan penelitian di PT. Nan Riang Desa Ampelu Mudo Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari. Penulis menyusun skripsi berjudul “Respons Tanaman Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) Terhadap Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Lahan Bekas Tambang Batubara” di bawah bimbingan Bapak Dr. Ir. Ermadani, M.Sc dan Bapak Ir. Richard R.P Napitupulu, S.Hut, M.Sc. Skripsi ini diperuntukkan sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penulis melakukan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kehutanan di Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi pada tanggal 12 Februari 2025.

## RINGKASAN

**RESPONS TANAMAN SENGON SOLOMON (*Falcataria moluccana* (Miq.) BARNEBY & GRIME) TERHADAP PEMBERIAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA** (Skripsi oleh Ikhsan Maulana di bawah bimbingan Dr. Ir. Ermadani, M.Sc dan Ir. Richard R.P Napitupulu, S.Hut, M.Sc).

Sengon solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) merupakan tanaman cepat tumbuh dengan toleransi tinggi terhadap kondisi tanah yang kurang subur, sehingga potensial digunakan dalam reklamasi lahan bekas tambang batubara yang umumnya mengalami degradasi akibat kehilangan unsur hara, tingginya kadar aluminium, serta kondisi tanah yang padat dan asam. Untuk memperbaiki kondisi tersebut, diperlukan pemberian bahan organik seperti kompos TKKS yang berperan dalam meningkatkan kandungan hara, seperti N-total, P-tersedia dan K-dd, serta memperbaiki struktur tanah agar lebih mendukung pertumbuhan tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kompos TKKS mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan efektivitas yang bergantung pada dosis yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kompos TKKS terhadap pertumbuhan sengon solomon serta menentukan dosis optimal yang dapat mendukung rehabilitasi lahan secara efisien dan berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 dosis kompos TKKS (0 kg, 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg dan 5 kg per lubang tanam). Parameter yang diamati meliputi pertambahan tinggi, diameter batang, jumlah daun, dan berat kering tajuk. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ), dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan signifikan antarperlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, dengan dosis 3 kg/lubang tanam (P3) sebagai yang paling optimal dalam mendukung pertumbuhan serta lebih efisien dibandingkan dosis yang lebih tinggi. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan curah hujan turut berkontribusi dalam pertumbuhan tanaman di lahan bekas tambang batubara.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Respons Tanaman Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) Terhadap Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Lahan Bekas Tambang Batubara”**. Adapun tujuan dari penulisan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Kehutanan, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, membimbing, memberikan arahan, materi, dukungan dan bantuan selama dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sampaikan ungkapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Ermadani, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Bapak Ir. Richard R.P Napitupulu, S.Hut, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan waktu, membimbing, memberikan arahan, dorongan, kritik,serta saran yang sangat membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir Gindo Tampubolon, M.S yang telah banyak memberikan arahan dan kritik yang sangat membantu semasa penelitian.
3. Kedua orang tua saya Bapak Sunaryo dan Ibu Murjanah yang telah membesarkan, mendidik, memberikan dukungan materi dan moril yang tak ada habisnya serta selalu mendoakan penulis selama ini.
4. Ibu Ir. Rike Puspitasari Tamin, S.Hut, M.Si, I.PM selaku dosen penguji skripsi, Ibu Jenny Rumondang, M.Si selaku dosen penguji skripsi II dan Ibu Suci Ratna Puri, S.P, M.S selaku dosen penguji skripsi III yang telah memberikan masukan dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Hamzah, M.Si, selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan arahan kepada penulis sejak awal perkuliahan.
6. Bapak, Ibu dosen dan Staff program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan membantu banyak hal kepada penulis selama masa kuliah.
7. CRC 990/EFForTS, Pimpinan PT. Nan Rieng serta karyawan yang telah memberikan bantuan dalam perizinan wilayah penelitian, penyediaan bibit, tempat tinggal, konsumsi serta keperluan lainnya selama masa penelitian di lapangan.
8. Orang terdekat dan terkasih Nova Anggraini Putri Wirdayanti, S.Pd yang telah memberikan dukungan mental dan bantuan selama proses penelitian
9. Teman-temanku Fajar Widodo Sihombing, S.P, Dhio Tri Wibowo, S.P, Ikhsan Bambang Prasetyo, dan M. Arjuna I.Z Sinaga, S.Hut, yang telah banyak membantu selama saya penelitian, serta teman-teman yang telah membantu saya untuk menyelesaikan penulisan skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan maupun kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat menerima kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dalam kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata

penulis mengucapkan terima kasih dan harapannya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat kepada pihak yang membutuhkan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Jambi, April 2025

Ikhsan Maulana

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Sengon Solomon	5
2.2 Keadaan Lahan Bekas Tambang Batubara	6
2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	8
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	<b>10</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Rancangan Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.4.1 Persiapan Areal	11
3.4.2 Persiapan Bibit Tanaman	11
3.4.3 Pengajiran dan Pembuatan Lubang Tanam	11
3.4.4 Pemberian Perlakuan dan Kapur Dolomit	11
3.4.5 Penanaman	12
3.4.6 Pemberian Pupuk Dasar	12
3.4.7 Pemeliharaan Tanaman	12
3.5 Variabel yang Diamati	12
3.5.1 Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	12
3.5.2 Pertambahan Diameter Tanaman (mm)	13
3.5.3 Pertambahan Jumlah Daun (helai)	13
3.5.4 Berat Kering Tajuk (g)	13
3.6 Data Penunjang	13
3.7 Analisis Data	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>15</b>
4.1 Hasil Penelitian	15
4.1.1 Karakteristik Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	15
4.1.2 Analisis Tanah Perlakuan	15
4.1.3 Analisis Ragam Pada $\alpha = 5\%$	16
4.1.4 Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan Pada $\alpha = 5\%$	16
4.1.5 Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	17
4.1.6 Pertambahan Diameter Tanaman (mm)	17
4.1.7 Pertambahan Jumlah Daun (helai)	18

4.1.8 Berat Kering Tajuk (g)	19
4.2 Pembahasan	19
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>23</b>
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

1. Hasil analisis kompos TKKS	15
2. Hasil analisis tanah perlakuan	15
3. Hasil analisis ragam pemberian kompos TKKS	16
4. Hasil uji lanjut jarak berganda duncan pemberian kompos TKKS	16

## **DAFTAR GAMBAR**

1. Pertambahan tinggi tanaman sengon solomon selama penelitian	17
2. Pertambahan diameter tanaman sengon solomon selama penelitian	18
3. Pertambahan jumlah daun tanaman sengon solomon selama penelitian	18

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Peta administrasi Kecamatan Muara Tembesi	30
2. Peta lokasi penelitian	31
3. Denah penempatan petak percobaan berdasarkan RAK	32
4. Denah tanaman dalam petakan	33
5. Gambar pembuatan lubang tanam	34
6. Perhitungan jumlah kapur dolomit yang dibutuhkan	35
7. Suhu dan kelembaban	36
8. Data curah hujan	37
9. Kriteria sifat kimia tanah	38
10. Standar mutu kompos	39
11. Hasil uji kompos TKKS	40
12. Hasil uji tanah awal penelitian	41
13. Hasil uji tanah akhir penelitian	42
14. Analisis statistik pertambahan tinggi (cm)	43
15. Analisis statistik pertambahan diameter (mm)	44
16. Analisis statistik pertambahan jumlah daun (helai)	45
17. Analisis statistik berat kering tajuk (g)	46
18. Dokumentasi penelitian	47

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman sengon solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) adalah salah satu varietas yang dikenal karena pertumbuhannya yang cepat (*fast growing*), kemudahan adaptasi dan ketidakperluan akan persyaratan pertumbuhan yang rumit (Priadi dan Hartati., 2015). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Krisnawati *et al* (2011) tanaman ini mampu bertahan dalam berbagai jenis tanah, mulai dari yang kering, lembab, hingga tanah yang memiliki pH yang rendah.

Keberadaan tanaman sengon memberikan manfaat baik dari segi ekonomi maupun lingkungan. Dari aspek ekonomi, kayu sengon dimanfaatkan dalam produksi bahan bangunan seperti *triplex*, kayu lapis (*plywood*), papan partikel, dan papan blok. Kayunya tergolong dalam tingkat daya tahan kelas IV–V dan kekuatan kelas IV-V (Krisnawati *et al.*, 2011). Selain kayu, daun sengon juga memiliki nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai pakan bagi hewan ternak seperti sapi, kambing, kerbau dan domba, (Astana *et al.*, 2016).

Dalam konteks lingkungan, tanaman sengon berkontribusi dalam meningkatkan kualitas lingkungan dengan memperbaiki pola aliran air dan memperkaya kesuburan tanah (Suhartati, 2008; Heru *et al.*, 2009). Oleh karena itu sengon menjadi salah satu tanaman yang direkomendasikan untuk digunakan dalam upaya reklamasi di lahan bekas tambang batubara (Setyowati *et al*, 2017). Agus *et al* (2014) mengemukakan bahwa penggunaan tanaman sengon dalam kegiatan reklamasi lahan tambang batubara dapat meningkatkan kandungan N-total, pH tanah, C-organik serta memperbaiki sifat kimia tanah setelah 5 tahun. Selain itu Maulidan *et al* (2021) menambahkan bahwa sengon memiliki kualitas baik dan memiliki kemampuan adaptasi yang unggul di lahan bekas tambang

Tanaman sengon juga menghasilkan bahan organik (serasah) yang cepat terurai dan mudah terdekomposisi, sehingga sengon tidak membutuhkan banyak unsur hara. Sistem akar sengon yang efisien memungkinkan simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, menghasilkan nodul yang memberikan manfaat signifikan bagi tanaman dan lingkungannya. Proses penanaman dan perawatan sengon terbilang sederhana, menjadikannya pilihan ideal untuk lahan reklamasi tambang batubara.

Salah satu area potensial untuk pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan tanaman sengon adalah lahan bekas tambang batubara milik PT. Nan Riang, yang memiliki izin untuk menambang di area seluas 1000 ha. Seiring dengan kemajuan di sektor pertambangan, tambang batubara ini diperkirakan akan semakin berkembang. PT Nan Riang menggunakan sistem penambangan terbuka (*open pit mining system*) dalam operasionalnya.

Teknik penambangan yang digunakan adalah menggali permukaan tanah untuk memperoleh bahan tambang, yang dikenal sebagai *open mining*. Menurut Subowo, (2011), aktivitas pertambangan berdampak negatif pada struktur tanah, menyebabkan penurunan kualitas dan produktivitasnya. Kegiatan ini sering membawa berbagai masalah seperti perubahan topografi, kerusakan struktur tanah, serta hilangnya lapisan tanah atas. Soebardja (2009) menambahkan bahwa lahan yang sebelumnya digunakan untuk penambangan rakyat dengan sistem terbuka cenderung memiliki topografi yang tidak rata, tingkat kesuburan yang rendah, serta rentan terhadap erosi. Hal ini membuat tanah tersebut kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Hermawan (2002) juga mencatat bahwa penggunaan alat berat dalam proses penambangan dan penimbunan berkontribusi signifikan terhadap pengerasan lapisan tanah dan penutupan pori-pori tanah (*surface sealing and crusting*). Dalam kondisi seperti itu, banyak tanaman kesulitan tumbuh karena akar mereka terhambat dalam mencari air dan nutrisi.

Dalam upaya meningkatkan kualitas lahan bekas tambang batubara, penting untuk melakukan serangkaian upaya rehabilitasi. Salah satu metode yang telah banyak dikembangkan tanah adalah penambahan pupuk organik. Pupuk organik berperan dalam mempengaruhi sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Pupuk ini berperan dalam mendukung aktivitas organisme makroflora dan mikrofauna, menyediakan unsur hara seperti N-total, P-tersedia, K-dd, serta memperbaiki struktur tanah (Jenira *et al.*, 2018). Yuniarti *et al* (2020) menambahkan bahwa mengaplikasikan pupuk organik juga dapat meningkatkan pH tanah. Salah satu sumber bahan organik potensial di Provinsi Jambi adalah limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat dikomposkan secara alami maupun melalui proses yang dipercepat. Di PT. Nan Riang, terdapat sisa-sisa

TKKS yang telah terdekomposisi secara alami, yang menampung potensi cukup besar. Diketahui bahwa setiap satu ton kelapa sawit dapat menghasilkan limbah hingga 23% atau 230 kg dalam bentuk TKKS (Haryanti *et al.*, 2014). TKKS dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik. Sarwono (2008) menyatakan bahwa dalam setiap ton TKKS mengandung hara seperti N-total 1,5%, K-dd 7,3%, dan Mg 0,9%, yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk pada tanaman kelapa sawit. Selain berfungsi sebagai pupuk organik yang digunakan sebagai alternatif, TKKS juga memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos dalam bentuk apapun, dapat meningkatkan kualitas struktur tanah. Kompos memiliki kemampuan untuk mempertahankan kesuburan tanah, sehingga nutrisi yang terkandung di dalamnya lebih mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, kehadiran kompos juga berkontribusi pada perbaikan kualitas tanah. Wahyono (2010) mengungkapkan bahwa kompos memiliki keunggulan dalam meningkatkan sifat fisik tanah seperti kemampuan air meresap, ruang pori dalam tanah, struktur tanah, kemampuan menahan air serta kation-kation tanah dan sebagainya.

Hasil penelitian Tabah (2012), ditemukan bahwa penggunaan kompos TKKS yang paling efektif untuk meningkatkan tinggi bibit adalah 450 gr/polybag pada pembibitan kelapa sawit di pre-Nursery atau setara dengan 1,13 kg/lubang tanam dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm. Selanjutnya penelitian Asra *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS sebanyak 30 gr/polybag atau setara dengan 1,4 kg/lubang tanam dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40cm dapat meningkatkan total luas daun pada bibit kelapa sawit di pre-nursery. Kemudian hasil penelitian Rahmatia (2015) mengungkapkan bahwa pemberian kompos TKKS dengan dosis 5,5 kg/lubang tanam merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman Jabon pada lahan bekas tambang batubara. Selanjutnya Aminullah *et al* (2017) menyatakan bahwa pemberian kompos TKKS dengan dosis 270 gr/polybag atau setara dengan 680 gr/lubang tanam dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan pertambahan tinggi dan pertambahan lilit batang bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Dalam penelitian Subagio *et al* (2018) bahwa pemberian kompos TKKS dosis 5 kg/tanaman merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan kesuburan

tanah dan respons tanaman kayu putih di lahan pasca tambang batubara. Selanjutnya penelitian Nisya (2019) disebutkan bahwa pemberian kompos TKKS dengan dosis 4 kg/lubang tanam merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sungkai di PT Megar Agro Sawit (MAS).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Respons Tanaman Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) Terhadap Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Lahan Bekas Tambang Batubara”**.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

- a) Untuk mempelajari respons pertumbuhan tanaman sengon solomon terhadap pemberian kompos TKKS.
- b) Untuk mendapatkan dosis kompos TKKS terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sengon solomon.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi bagi semua pihak yang bergerak dibidang kehutanan, terutama pada bidang silvikultur. Berkaitan dengan aspek silvikultur, dari penelitian ini didapat perbandingan campuran tanah dan kompos TKKS yang paling tepat untuk pertumbuhan dari tanaman sengon solomon.

## **1.4 Hipotesis Penelitian**

- a) Pertumbuhan tanaman sengon solomon memiliki respons terhadap pemberian kompos TKKS secara nyata.
- b) Terdapat salah satu dosis kompos TKKS terbaik dalam mendukung pertumbuhan tanaman sengon solomon.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Sengon Solomon

Sengon solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) memiliki tingkat pertumbuhan yang sangat cepat, dalam kondisi optimum, pohon ini dapat mencapai ketinggian maksimum 40 m dengan tinggi bebas cabang mencapai 20 m. Diameter maksimalnya bisa mencapai 100 cm, dengan tajuk melebar secara horizontal (Krisnawati *et al.*, 2011). Menurut Siregar *et al* (2008), pohon sengon solomon memiliki karakteristik tumbuh secara lurus, berbentuk silindris, tidak berbanir, memiliki tekstur kulit yang licin, dan berwarna abu-abu atau kehijau-hijauan. Daun sengon tersusun majemuk dan menyirip ganda dengan panjang sekitar 23–30 cm. Bunga sengon terletak dalam kelompok yang disebut malai dengan panjang sekitar 12 mm. Bunganya berwarna putih kekuningan dan agak berbulu dengan bentuk yang menyerupai lonceng. Buah sengon berbentuk polong pipih yang berubah warnanya dari hijau ketika masih muda menjadi kuning hingga kecokelatan ketika sudah tua. Buah ini juga memiliki permukaan yang berkilin dan keras (Lemmens *et al.*, 1993)

Tanaman sengon berasal dari Indonesia, Kepulauan Solomon, Papua Nugini dan Australia (Lemmens *et al.*, 1993). Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kab. Probolinggo, sengon dapat tumbuh ketinggian wilayah hingga 1800 mdpl dengan curah hujan tahunan berkisar 1000–5000 mm. Suhu ideal untuk pertumbuhannya berkisar antara 22–29°C, dengan suhu terendah 20–24°C dan dengan suhu tertinggi 30–34°C (Lemmens *et al.*, 1993)

Sengon solomon dikenal sebagai salah satu varietas sengon dengan pertumbuhan yang paling cepat. Dalam waktu 3 tahun, pohon ini mampu mencapai diameter antara 15–20 cm, jauh lebih besar dibandingkan dengan jenis sengon lokal yang diameternya hanya sebesar 12 cm (Trubus., 2017). Selain itu, sengon juga termasuk tanaman serbaguna, hampir setiap bagian pohon mulai dari akar hingga daunnya bisa dimanfaatkan. Tanaman ini juga dapat ditanam sebagai pohon pelindung bagi tanaman hias, serta berperan dalam reboisasi dan penghijauan (Erwin., 2020). Siregar *et al* (2008) menyebutkan bahwa daun-daun kecil sengon yang mudah rontok dapat ditambahkan ke tanah untuk meningkatkan kandungan bahan organik, yang berdampak positif pada kesuburan tanah.

Hardiatmi (2010) menyebutkan bahwa akar sengon memiliki modul akar sebagai hasil simbiosis dengan bakteri *rhizobium*. Simbiosis ini membantu menyediakan unsur nitrogen (N) dalam tanah. Bintil akar ini (nodul) dapat mengikat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi ammonia (NH<sub>3</sub>) yang dapat dimanfaatkan oleh pohon inang untuk pertumbuhannya.

Dengan segala potensinya, sengon memiliki posisi yang sangat strategis sebagai tanaman pionir yang dapat digunakan dalam rehabilitasi lahan bekas tambang batubara.

## **2.2 Keadaan Lahan Bekas Tambang Batubara**

Secara umum, lahan bekas tambang menunjukkan ciri-ciri yang khas akibat kerusakan pada tanah. Kondisi tersebut dapat dilihat dari adanya erosi, lapisan atas tanah (*top soil*) yang tipis atau bahkan tidak ada sama sekali, tekstur tanah yang padat dan sulit diolah yang pada gilirannya menghambat perkembangan akar tanaman (Refliaty dan Endriani, 2018). Lahan bekas tambang batubara umumnya memiliki tingkat kepadatan tinggi dan kesuburan yang sangat rendah. Hal ini terjadi karena terjadinya penumpukan material dari lapisan bawah tanah, termasuk horizon C dan bahan induk tanah (Hermawan., 2002).

Berdasarkan penelitian Tala'ohuh dan Erfandi (2013), kandungan C-organik pada lahan bekas tambang batubara sangat rendah hanya sebesar 0,05%, demikian pula dengan kandungan N-total yang juga sangat rendah sebesar 0,05%. Selain itu, pH tanah tersebut tergolong sangat masam dengan nilai 3,5. Simanjorang (2017) menambahkan bahwa pada area bekas tambang batubara PT. Nan Riang, pH tanah berada dalam rentang 3,6–4,2, yang menunjukkan tingkat keasaman sangat rendah. Tingkat C-organik berkisar antara 0,08% – 1,58% termasuk dalam kategori sangat rendah hingga rendah. Adapun kandungan P-total bervariasi antara 3,63–20,36 mg/kg, yang juga dikategori sangat rendah hingga sedang. Selain itu, kandungan Al-dd berkisar antara 4,6–6 me/100g. Kondisi ini membuat sebagian besar tanaman kesulitan untuk tumbuh, karena akar mereka tidak dapat menembus tanah dengan baik untuk mencari nutrisi. Subowo (2011) menambahkan bahwa air dari curah hujan atau irigasi sulit meresap ke dalam tanah akibat adanya penutupan pori-pori yang telah terjadi.

Menurut Setiadi (2010) bahwa pada lahan bekas tambang, kemampuan tanah untuk menyimpan air sangat terbatas karena Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah kurang dari 16 me/100g. Akibatnya, air yang disiramkan ke permukaan lahan tambang hanya akan mengalir tanpa tersimpan di dalam tanah. KTK berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyerap kation yang tersimpan pada air tanah, dan sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman berasal dari air.

Dampak yang paling serius dari penambangan adalah penurunan kualitas lahan, ketidakstabilan lahan, kontaminasi air, polusi udara, perubahan iklim, serta perubahan pada topografi dan hidrogeologi (Bell dan Donnely., 2006). Metode pertambangan terbuka (*open pit mining*) mengakibatkan kerusakan lingkungan yang signifikan, termasuk hilangnya vegetasi, fauna, dan lapisan tanah. Oleh karena itu, perusahaan yang melakukan kegiatan pertambangan diwajibkan untuk melaksanakan reklamasi pada lahan bekas pertambangannya (Patiung *et al.*, 2011).

Reklamasi lahan bekas tambang merupakan langkah penting dalam mengembalikan kondisi tanah ke keadaan semula. Setelah pertambangan selesai, area tersebut harus dikembalikan ke kondisi yang mirip dengan sebelum kegiatan pertambangan berlangsung (Mansur dan Adiwicaksono., 2013). Agus *et al* (2014) menyebutkan bahwa penggunaan tanaman pionir yang tumbuh cepat dan mampu beradaptasi seperti sengon, akasia, sungkai, melina, angsana, jarak dan *legume cover crop* (LCC) dalam proses revegetasi pada lahan bekas tambang batubara dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kandungan C-organik, N total serta pH tanah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wiskandar (2017), diketahui bahwa kandungan C-organik pada lahan bekas tambang batubara tergolong sangat rendah, yakni hanya 0,29%. Selain itu ketersediaan K-dd pada lahan tersebut juga rendah hanya sebesar 15,96 ppm. Kadar P-tersedia ternyata sangat rendah, hanya sebesar 2,40 ppm. Di sisi lain, tingkat keasaman Al-dd terpantau sangat tinggi dengan nilai 2,65 cmol/kg-1. N-total juga mencatatkan angka yang sangat rendah hanya 0,09%, dan KTK juga rendah dengan nilai sebesar 2,70 cmol/kg-1. Fahrul *et al* (2019) menambahkan bahwa sebelum penambahan bokashio kiapu, tanah pada lahan bekas tambang batubara memiliki pH air 3,28 (sangat masam). Selain

itu, P-tersedia tercatat sebesar 4,45 ppm (sangat rendah), sedangkan K-tersedia berada pada angka tinggi, yaitu 69,44 ppm (sangat tinggi). Kadar N-total di lahan tersebut adalah sebesar 0,08% (sangat rendah), dan C-organik mencapai 0,48% (sangat rendah), serta C/N rasio sebesar 6,39 (rendah).

### **2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)**

Menurut data yang dirilis oleh Direktorat Jenderal Perkebunan (2019), luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,3 juta ha, dengan produksi minyak kelapa sawit mencapai 42.883.631 ton. Pulau Sumatera menjadi daerah dengan luas lahan perkebunan terbesar, yaitu sekitar 8 juta ha (Ditjenbun. 2018). Anggoro dan Budi (2008) mencatat bahwa Indonesia merupakan salah satu produsen minyak kelapa sawit terkemuka di dunia.

Namun, proses pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah, diantaranya adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). TKKS merupakan limbah industri yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit, yang sering kali belum dimanfaatkan secara maksimal (Sakiah *et al.*, 2020). Banyaknya limbah yang dihasilkan sebanding dengan jumlah tandan buah segar yang diproses. Dalam setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar, dihasilkan sekitar 22-23% atau antara 220-230 kg TKKS (Rahmadi *et al.*, 2014). Limbah TKKS ini dapat diolah menjadi bahan pembuatan pupuk organik.

Menurut Warsito *et al.*, (2016) bahwa limbah TKKS dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik. Analisis kadar N-total dan P-tersedia dari pupuk organik limbah TKKS menunjukkan kadar N-total sebesar 2,033%, dan kadar P-tersedia sebesar 0,107%. Berdasarkan standar baku mutu kompos dari limbah organik, hasil tersebut menunjukkan bahwa limbah TKKS layak digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik atau kompos. Pupuk kompos berbahan TKKS memiliki beberapa keunggulan, seperti mengurangi risiko hama tanaman, meningkatkan kelarutan unsur hara, dan ketahanan terhadap pencucian air,serta dapat di aplikasikan pada berbagai musim (Fauzi *et al.*, 2002).

Penggunaan kompos TKKS berfungsi ganda, yakni meningkatkan kandungan hara dalam tanah sekaligus menambah bahan organik yang penting untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Harahap (2010) menyatakan bahwa pemberian kompos TKKS tidak hanya berpengaruh positif terhadap penyerapan

P-tersedia, tetapi juga dapat mengubah struktur tanah inceptisol dan meningkatkan pH, sehingga memperbaiki pertumbuhan akar dan memperlancar penyerapan unsur hara. Kandungan organik yang tinggi dalam kompos TKKS dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman serta mendukung produktivitas fotosintesis. Selanjutnya, Sakiah *et al* (2020) juga menyatakan bahwa penyebaran TKKS secara merata di antara baris tanaman dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah pada kedalaman tanah 0-20 cm, meskipun tidak memperlihatkan peningkatan total mikroba dan respirasi tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Sakiah *et al* (2020), menunjukkan bahwa kompos yang terbuat dari 100% TKKS memiliki kadar hara tertinggi dan rasio C/N terendah, dengan karakteristik kandungan N-total 2,35%, P-tersedia 0,66%, K-dd 5.75%, C-organik 39,28% dan rasio C/N 16,79.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di areal konsesi pertambangan batubara PT. Nan Riang yang berlokasi di Desa Ampelu Mudo, Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 4 bulan dari November 2023 sampai Februari 2024.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang, dodos, kamera, timbangan digital, patok kayu (ajir), jangka sorong, gunting, meteran, kertas label, *termohyrometer*, gergaji, alat tulis dan lain-lain.

Bahan yang digunakan antara lain bibit sengon solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) yang berumur 5 bulan dan memiliki tinggi rata-rata 50 cm, yang diperoleh dari PT. Rimba Tanaman Industri (RTI), kompos TKKS yang diperoleh dari PT. Nan Riang, pupuk NPK (16:16:16), kapur dolomit serta bahan lainnya yang dianggap perlu.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga didapat sebanyak 24 petak percobaan. Pada setiap petak percobaan ditempatkan sebanyak 6 tanaman sehingga total tanaman yang digunakan sebanyak 144 tanaman. Kemudian pada setiap petak percobaan diambil 4 tanaman sebagai sampel, satu diantaranya digunakan untuk sampel destruktif pada akhir penelitian. Perlakuan yang dicobakan adalah takaran kompos TKKS (P), terdiri atas:

$P_0$  = tanpa kompos TKKS       $P_3$  = 3 kg/lubang tanam

$P_1$  = 1 kg/lubang tanam       $P_4$  = 4 kg/lubang tanam

$P_2$  = 2 kg/lubang tanam       $P_5$  = 5 kg/lubang tanam

model persamaan RAK yang digunakan :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$i$  = 1,2,3,4,5, dan  $J$  : 1,2,3,4,5

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada faktor dosis bahan organik ke- $i$  dan kelompok ke- $j$

$\mu$  = Rataan umum

$t_i$  = Pengaruh perlakuan dosis kompos TKKS ke- $i$

$\beta_j$  = Pengaruh kelompok ke- $j$

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh acak/galat

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Areal**

Persiapan areal dilakukan dengan pemilihan lokasi yang digunakan dalam penelitian yaitu disposal yang tidak aktif. Kemudian dilakukan proses pembersihan lahan dan pembagian blok/ulangan sesuai arah aliran air, selanjutnya dibuat petak percobaan di setiap blok.

#### **3.4.2 Persiapan Bibit Tanaman**

Bibit tanaman sengon diperoleh dari pembibitan yang dimiliki oleh PT. Rimba Tanaman Industri (RTI), tanaman diseleksi atau dipilih sesuai dengan umur 5 bulan, berbatang lurus, tinggi rata-rata 50 cm dan memiliki daun sekitar 3–5 helai, bebas dari hama dan penyakit. Tanaman yang telah diseleksi dengan kriteria diatas dan seragam kemudian dipindahkan ke areal reklamasi bekas tambang batubara untuk dilakukan penanaman.

#### **3.4.3 Pengajiran dan Pembuatan Lubang Tanam**

Untuk mempermudah pembuatan lubang tanam perlu diberi tanda menggunakan ajir, sesuai dengan jarak tanam 3 x 3 m. Ajir ditancapkan pada titik-titik yang telah ditetapkan. Kemudian pembuatan lubang tanam dilakukan secara manual menggunakan cangkul dan dodos dengan ukuran 40 x 40 x 40 cm.

#### **3.4.4 Pemberian Perlakuan dan Kapur Dolomit**

Setelah lubang tanam dibuat kemudian diberikan kompos TKKS sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Selanjutnya ditambahkan kapur dolomit sebanyak 1 x Al-dd per lubang tanam. Lalu dilakukan pencampuran kompos

TKKS dan lapisan atas tanah, lalu ditutup dengan lapisan tanah bawah. Selanjutnya lubang tanam di inkubasi selama 2 minggu.

### **3.4.5 Penanaman**

Penanaman dilakukan dengan melepaskan plastik polybag bibit sengon yang akan ditanam dengan tetap mempertahankan tanah yang terdapat di dalamnya agar tidak hancur. Kemudian bibit dimasukkan tepat ditengah lubang tanam secara tegak lurus lalu ditutup kembali menggunakan tanah bekas galian yang telah tercampuri dengan kapur dolomit dan perlakuan.

### **3.4.6 Pemberian Pupuk Dasar**

Untuk membantu pertumbuhan tanaman diperlukan tambahan pupuk NPK (16:16:16). Penambahan pupuk dilakukan saat usia tanaman di lapangan mencapai 1 minggu dengan takaran 100 g/lubang tanam (Hartati dan Sudarmadji., 2013) Pupuk NPK (16:16:16) diaplikasikan secara tunggal di sisi kiri-kanan tanaman dengan jarak 10 cm dan kedalaman 10 cm.

### **3.4.7 Pemeliharaan Tanaman**

Proses pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyulaman, dan penyiangan gulma. Kegiatan penyiraman dilakukan setiap hari yang dilaksanakan pada waktu sore hari. Penyulaman dapat dilakukan kapan saja, tetapi penyulaman yang dimasukkan menjadi data hanya penyulaman dalam jangka waktu satu minggu setelah penanaman. Tanaman yang digunakan untuk penyulaman haruslah sehat serta memiliki ukuran yang lebih besar dari yang ditanam dilapangan, proses penyiangan dilakukan secara manual (menggunakan tangan) dengan mencabut gulma yang mulai tumbuh di sekitar tanaman.

## **3.5 Variabel yang Diamati**

### **3.5.1 Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)**

Melakukan pengukuran tinggi dilakukan pada garis putih yang dibuat pada ajir ( $\pm 5$  cm diatas permukaan tanah) sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman awal dilakukan 1 minggu setelah proses penanaman ( $h_0$ ), pengukuran selanjutnya dengan interval 2 minggu ( $h_1$ - $h_8$ ). Alat yang digunakan adalah meteran dengan satuan *centimeter* (cm). Hasil dari

pertambahan tinggi tanaman selama penelitian diperoleh dari selisih antara pengukuran tinggi terakhir ( $h_s$ ) dengan pengukuran awal ( $h_o$ ).

### **3.5.2 Pertambahan Diameter Tanaman (mm)**

Untuk mengetahui diameter batang tanaman yang bertambah, perlu dilakukan pengukuran awal terlebih dahulu pada diameter batang. Data hasil pengukuran awal ini menjadi data pendukung bagi peneliti untuk melakukan pengamatan pertambahan diameter batang. Pada proses pengukuran diameter batang dilakukan setiap dua minggu sekali. Pemberian ajir pada tanaman bertujuan agar pengukuran tidak berubah, ajir diberikan dengan ketinggian 5 cm dari dasar permukaan tanah. Alat yang digunakan adalah jangka sorong.

### **3.5.3 Pertambahan Jumlah Daun (helai)**

Pengamatan jumlah daun dilakukan secara bersamaan dengan pengukuran tinggi dan diameter tanaman serta dilakukan juga penandaan daun dengan isolasi bening tembus cahaya dalam setiap pengamatan. Daun yang diberi tanda merupakan daun yang telah terbuka sempurna. Proses pengamatan dilakukan 2 minggu sekali. Data yang diperoleh merupakan selisih antara jumlah daun pada pengamatan terakhir dengan jumlah daun pada pengamatan awal.

### **3.5.4 Berat Kering Tajuk (g)**

Berat kering tajuk diperoleh dengan cara membongkar salah satu tanaman sampel kemudian mengambil semua bagian tanaman yang berada diatas permukaan tanah dengan cara memotong. Kemudian bagian tanaman tersebut dipotong dengan ukuran yang kecil- kecil, bagian batang dibelah dan dimasukkan kedalam amplop kemudian dioven dengan suhu 105°C selama 12 jam. Penimbangan dan pengovenan dilakukan hingga diperoleh berat kering konstan. Untuk pengovenan berikutnya hanya dilakukan selama 3 jam

## **3.6 Data Penunjang**

Data penunjang guna melengkapi penelitian ini adalah data curah hujan yang diperoleh menggunakan alat penakar curah hujan yang dibuat secara manual, suhu dan kelembapan udara diukur menggunakan alat *termohyrometer* pada pengukuran tinggi tanaman (08:00), disiang hari (12:00) dan sore hari (16:00).

Pada akhir penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah pada setiap petak percobaan, yakni pada tanah bekas galian sampel destruktif, kemudian tanah tersebut dikompositkan menjadi 6 kelompok sesuai rancangan percobaan guna menganalisis sifat kimia tanah, yakni C-organik, N total, P-tersedia, K-dd, pH dan Al-dd.

### **3.7 Analisis Data**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka data dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam  $\alpha = 5\%$  kemudian dilakukan uji lanjut jarak berganda duncan pada  $\alpha = 5\%$  untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Karakteristik Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Hasil analisis kompos TKKS yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil analisis kompos TKKS

Parameter	Hasil Analisis	Standar Mutu Kompos*
C-Organik	16%	Minimum 15
N-total	0,91%	} Minimum 2
P-tersedia	0,16%	
K-dd	0,16%	
pH	5,3	4 - 9
C/N	18	≤25

Keterangan: \*Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/2019

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kompos TKKS memiliki kandungan C-Organik sebesar 16%, yang lebih tinggi daripada standar mutu kompos. Sementara itu, N-total 0,91%, P-tersedia 0,16%, K-dd 0,16% (total = 1,22%), yang semuanya lebih rendah dari standar mutu kompos. Namun, pH yang tercatat adalah 5,3, sehingga memenuhi standar mutu kompos. Selain itu C/N juga berada dalam batas yang diizinkan sesuai dengan standar mutu kompos.

#### 4.1.2 Analisis Tanah Perlakuan

Hasil analisis tanah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis tanah perlakuan

Perlakuan	Hasil Analisis											
	N-total (%)		P-tersedia (ppm)		K-dd (Cmol+/kg)		C-Organik (%)		pH		Al-dd (Cmol+/kg)	
	ket	ket	ket	ket	ket	ket	ket	ket	ket	ket	ket	
P0	0,03	●	47,82	●	0,06	●	1,09	●	5,28	△	6,21	●
P1	0,03	●	30,60	●	0,20	●	0,27	●	5,56	△	2,74	●
P2	0,03	●	14,80	●	0,15	●	0,14	●	5,51	△	4,57	●
P3	0,01	●	19,65	●	0,09	●	0,15	●	5,48	△	3,45	●
P4	0,02	●	1,08	●	0,07	●	0,13	●	5,54	△	3,35	●
P5	0,04	●	60,58	●	0,45	●	0,43	●	5,31	△	7,32	●

ket : ● = sangat rendah, ● = rendah, ● = sedang, ● = tinggi, ● = sangat tinggi  
 △ = masam, △ = agak masam

Dari Tabel 2, terlihat bahwa kandungan tanah pada masing-masing perlakuan bervariasi. Perlakuan P5 menunjukkan kandungan tertinggi untuk unsur N-total, P-tersedia, K-dd dan Al-dd, sedangkan perlakuan P1 mencatat pH tertinggi. Di sisi lain, perlakuan P0 memiliki kandungan C-Organik tertinggi.

#### 4.1.3 Analisis Ragam Pada $\alpha = 5\%$

Hasil analisis ragam pada pemberian kompos TKKS terhadap variabel pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun, dan berat kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil analisis ragam pemberian kompos TKKS

Variabel Pengamatan	F-Hitung	F-Tabel
		5%
Pertambahan Tinggi (cm)	2,06 tn	2,90
Pertambahan Diameter (mm)	3,11 *	2,90
Pertambahan Jumlah Daun (helai)	1,75 tn	2,90
Berat Kering Tajuk (g)	2,97 *	2,90

ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata\* = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Analisis ragam yang dipresentasikan dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman sengon solomon memberikan respons nyata terhadap pertambahan diameter dan berat kering tajuk setelah pemberian kompos TKKS. Namun, variabel lainnya tidak memberikan respons yang nyata.

#### 4.1.4 Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan Pada $\alpha = 5\%$

Hasil uji lanjut jarak berganda duncan pada  $\alpha = 5\%$  terhadap pemberian kompos TKKS pada variabel pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun, dan berat kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

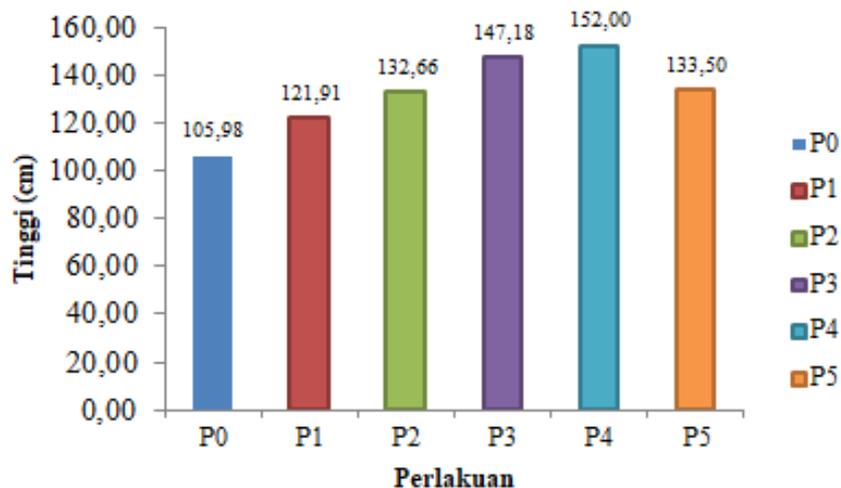
Tabel 4. Hasil uji lanjut jarak berganda duncan pemberian kompos TKKS

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	$\Delta$ Tinggi (cm)	$\Delta$ Diameter (mm)	$\Delta$ Jumlah Daun (helai)	BKT (g)
P0	105,98 b	27,28 b	27,36 b	14,42 b
P1	121,92 ab	29,41 ab	29,27 ab	18,97 ab
P2	132,66 ab	29,91 ab	28,34 ab	20,87 ab
P3	147,18 a	32,31 a	31,71 a	23,24 a
P4	152 a	32,67 a	30,94 ab	24,61 a
P5	133,5 ab	31,15 a	28,78 ab	22,14 a

Dalam Tabel 4, dapat dilihat bahwa dosis kompos TKKS sebesar 4 kg/lubang tanam (P4) merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan tinggi dan diameter tanaman Sengon. Dosis ini berbeda nyata dengan perlakuan P0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P5. Untuk pertambahan jumlah daun, dosis kompos TKKS terbaik adalah 3 kg/lubang tanam (P3), yang berbeda nyata dengan perlakuan P0, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P4 dan P5. Selanjutnya, pada berat kering tajuk (BKT), dosis optimal juga ditemui pada 4 kg/lubang tanam (P4), yang berbeda nyata dari perlakuan P0 dan berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P5.

#### 4.1.5 Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Diagram pertambahan tinggi tanaman sengon solomon selama penelitian menurut perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Gambar 1.

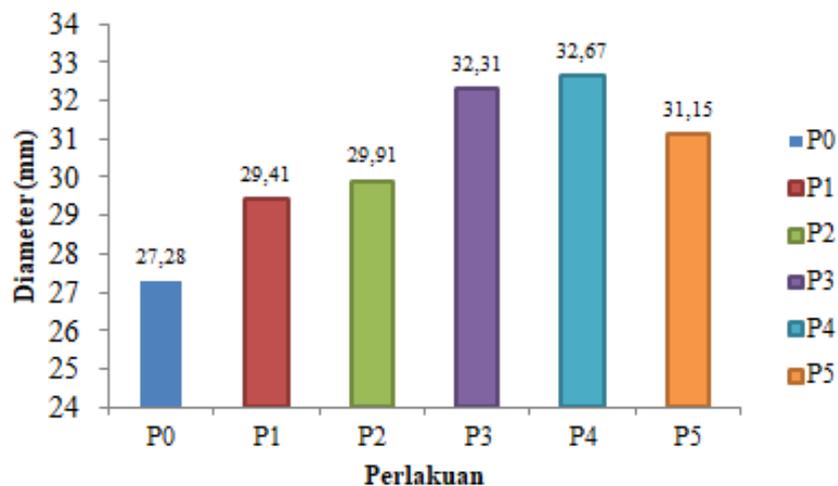


Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman sengon solomon selama penelitian

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pertambahan tinggi tanaman sengon solomon tertinggi terjadi pada perlakuan P4, diikuti oleh perlakuan P3, P5, P2, dan P1. Sementara perlakuan P0 menunjukkan pertambahan tinggi terendah.

#### 4.1.6 Pertambahan Diameter Tanaman (mm)

Diagram pertambahan diameter tanaman sengon solomon selama penelitian menurut perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Gambar 2.

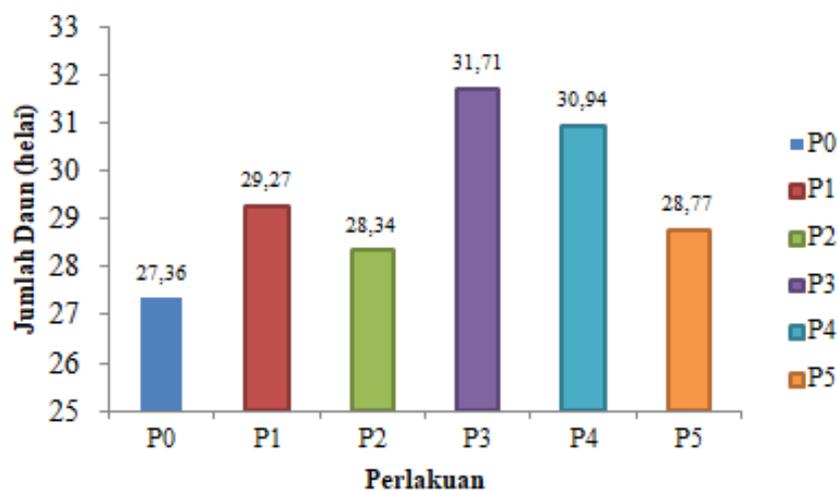


Gambar 2. Pertambahan diameter tanaman sengon solomon selama penelitian

Gambar 2 menunjukkan bahwa pertambahan diameter terbesar pada tanaman sengon solomon adalah perlakuan P4, diikuti oleh perlakuan P3, P5, P2, dan P1. Sedangkan perlakuan P0 mencatatkan pertambahan diameter terendah.

#### 4.1.7 Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Diagram pertambahan jumlah daun tanaman sengon solomon selama penelitian menurut perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertambahan jumlah daun tanaman sengon solomon selama penelitian

Gambar 3 menunjukkan bahwa pertambahan jumlah daun terbanyak tanaman sengon solomon adalah perlakuan P3, diikuti dengan perlakuan P4, P1, P5, dan P3. Sedangkan perlakuan P0 mencatatkan pertambahan jumlah daun terendah.

#### **4.1.8 Berat Kering Tajuk (g)**

Berdasarkan hasil analisis ragam  $\alpha = 5\%$ , pemberian kompos TKKS terhadap berat kering tajuk tanaman sengon solomon memiliki respons tidak nyata (Tabel 3). Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut berganda Duncan 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa dosis terbaik untuk berat kering tajuk adalah 4 kg/lubang tanam (P4), yang berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

#### **4.2 Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisis kompos TKKS yang terlihat pada Tabel 1, mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.210/2019 (lampiran 10), diketahui bahwa kompos ini sudah memenuhi standar dalam kandungan C-organik, pH, dan rasio C/N, menandakan dekomposisi yang matang dan siap digunakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Maesaroh dan Bintari (2023) yang menyatakan bahwa rasio C/N dapat menjadi indikator tingkat kematangan kompos serta kesiapan material untuk diserap oleh tanaman. Surtinah (2023) juga menegaskan bahwa semakin tinggi rasio C/N, semakin tidak matang kompos tersebut dan sebaliknya. Namun, meskipun rasio C/N sudah memenuhi standar, rendahnya kandungan P dan K (NPK total = 1.22%) menunjukkan bahwa kompos ini masih perlu diperkaya dengan sumber hara tambahan tambahan agar lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah.

Selanjutnya, analisis perlakuan tanah yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P1 untuk kadar P-tersedia dan C-Organik lebih rendah dibandingkan P0, namun pH dan K-dd lebih tinggi dibandingkan P0. Kandungan Al-dd mengalami penurunan drastis, yang mungkin menunjukkan pengaruh perlakuan dalam mengikat aluminium tanah. Pada perlakuan P2, kadar P-tersedia dan C-Organik lebih rendah dari P0, dan pH sedikit di atas dari P0, sementara Al-dd lebih rendah dibandingkan P0 meski lebih tinggi dibandingkan P1.

Perlakuan P3 menunjukkan penurunan N-total yang signifikan, dengan P-tersedia dan K-dd yang rendah, tetapi nilai pH sedikit lebih tinggi dibandingkan P0. Al-dd menunjukkan penurunan yang lebih besar dibandingkan P2. Tidak jauh

berbeda, perlakuan P4 juga menunjukkan penurunan lebih lanjut pada P-tersedia dan C-Organik, namun dengan pH yang cukup tinggi dan Al-dd yang menurun dibandingkan P0 dan P3. Di sisi lain, perlakuan P5 menunjukkan hasil yang lebih tinggi untuk kadar P-tersedia, K-dd dan C-Organik dibandingkan perlakuan lainnya, dengan nilai pH mendekati P0, namun Al-dd lebih tinggi dari P0.

Berdasarkan semua hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap perlakuan memiliki pengaruh berbeda terhadap kandungan unsur hara serta sifat kimia tanah. Pada perlakuan P3 dan P5 merupakan perlakuan yang paling optimal. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya kandungan unsur hara dalam tanah setelah 4 bulan masa tanam, yang menunjukkan bahwa tanaman telah menyerap unsur hara secara maksimal. Sebaliknya, perlakuan P5, meskipun memiliki kandungan unsur hara tertinggi, tidak sepenuhnya menguntungkan karena tingginya kadar Al-dd yang dapat mengikat unsur hara dan menghambat penyerapannya oleh tanaman serta dapat menimbulkan potensi keracunan aluminium. Sementara itu, perlakuan P0, P1 dan P2, yang memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi daripada P3 dan P4, menunjukkan bahwa masih ada sisa hara dalam tanah yang tidak sepenuhnya terserap oleh tanaman karena ketidakseimbangan unsur hara. Dengan demikian, dosis kompos TKKS pada perlakuan P3 dan P4 memberikan keseimbangan terbaik antara ketersediaan dan penyerapan unsur hara, sehingga lebih optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Perlakuan P5 menunjukkan hasil analisis perlakuan tertinggi dikarenakan peningkatan signifikan dalam beberapa parameter kunci seperti P-tersedia, K-dd dan C-Organik, meskipun diiringi dengan peningkatan Al-dd yang dapat menimbulkan masalah dalam jangka panjang karena potensi keracunan aluminium. Sementara itu, perlakuan P1 sampai P4 cenderung menunjukkan penurunan pada beberapa unsur hara penting dibandingkan dengan kontrol (P0), dengan variasi pada nilai pH dan Al-dd. Penyesuaian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk mencapai keseimbangan optimal kebutuhan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis ragam  $\alpha = 5 \%$ , pemberian kompos TKKS pada Tabel 3, memberikan berpengaruh nyata terhadap penambahan diameter dan berat kering tajuk, meskipun tidak menunjukkan pengaruh nyata pada penambahan

tinggi, dan jumlah daun. Faktor-faktor seperti stress pada tanaman, perubahan metabolik, penyerapan air dan nutrisi, serta kondisi tanah kurang ideal dan ketersediaan air yang terbatas, mendorong tanaman untuk lebih fokus pada pengembangan sistem akar dan peningkatan diameter batang. Selain itu, aplikasi pupuk dasar NPK juga berkontribusi terhadap pertumbuhan diameter tanaman.

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Tabah (2012) yang menyatakan bahwa pemberian kompos TKKS belum berpengaruh yang optimal pada tanaman berusia kurang dari 4 bulan setelah penanaman. Pada fase awal ini, tanaman sengan solomon lebih memprioritaskan pengembangan sistem perakaran. Kelembaban juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan, sehingga tanaman beradaptasi dengan mempertebal batang untuk mengurangi kehilangan air dan meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis ragam  $\alpha = 5\%$ , di atas juga terlihat bahwa respons yang berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk. Sejalan dengan hasil penelitian Suryaningrum *et al* (2016) menyatakan unsur hara yang telah diserap akar memberikan pengaruh terhadap penambahan berat kering tanaman. Berat kering tanaman adalah salah satu tolak ukur yang menunjukkan pertumbuhan tanaman tersebut baik atau tidak.

Hasil analisis lanjut menggunakan uji lanjut berganda duncan pada  $\alpha = 5\%$  pengaruh kompos TKKS terhadap pertumbuhan tanaman pada Tabel 4 bahwa pemberian perlakuan P4 (4 kg/lubang tanam) merupakan yang terbaik dalam mendukung pertumbuhan tinggi, diameter, dan berat kering tajuk. Sementara itu, untuk pertumbuhan jumlah daun, perlakuan P3 (3 kg/lubang tanam) menunjukkan hasil optimal. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sengan solomon selama periode pengamatan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Agung *et al* (2019) menambahkan bahwa ketersediaan nutrisi dalam media tanam adalah faktor kunci yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Perlakuan yang berlebihan atau kurang dapat menyebabkan ketidakstabilan nutrisi, menghambat pertumbuhan karena tanaman memiliki batasan dalam menyerap nutrisi. Hal ini didukung dengan pernyataan Nuryani *et al* (2019) bahwa dosis pemberian unsur hara perlu diperhatikan, karena dosis yang tidak sesuai dapat menghambat pertumbuhan

tanaman atau bahkan berpotensi meracuni tanaman. Tanaman dapat tumbuh optimal apabila unsur haranya sesuai dengan kebutuhan (Hardjowigeno, 2003)

Berdasarkan hasil pengukuran awal hingga akhir pada tanaman sengon solomon, tampak bahwa perlakuan P4 (4 kg/lubang tanam) memberikan pertambahan tinggi tertinggi sebesar 152 cm dan diameter terbesar mencapai 32,67 mm (Gambar 1 dan Gambar 2). sementara itu, untuk pertambahan jumlah daun, perlakuan P3 (3 kg/lubang tanam) menunjukkan performa terbaik dengan tambahan sebanyak 31,71 helai daun (Gambar 3).

Sebagai perbandingan dengan hasil penelitian di atas, penelitian Wijaya (2023) menunjukkan bahwa penggunaan abu boiler untuk pertumbuhan tanaman sengon solomon pada lahan bekas tambang batubara memberikan hasil menarik. Dosis optimal abu boiler yang digunakan adalah 4 kg/lubang tanam, yang menghasilkan pertambahan tinggi tanaman sebesar 103,79 cm, pertambahan diameter batang sebesar 24,71 mm, dan pertambahan jumlah daun sebesar 28,04 helai. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan kompos TKKS lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman sengon solomon pada lahan bekas tambang batubara dibandingkan dengan penggunaan abu boiler.

Selain faktor internal, pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti suhu, kelembaban dan curah hujan (Widianti *et al.*, 2022). Kartasapoetra (1993) menambahkan bahwa suhu dan kelembaban berperan penting dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta proses pemecahan bahan organik. Di sisi lain, curah hujan yang cukup tinggi dapat memastikan ketersediaan air yang diperlukan bagi tanaman sengon solomon. Berdasarkan pernyataan Soerianegara dan Lemmens (1993), suhu ideal untuk pertumbuhan tanaman sengon berkisar 22-34°C. Kemudian untuk kelembaban ideal berkisar 50-70% (Nasa., 2012). Sedangkan untuk curah hujan, kebutuhan ideal tanaman sengon adalah antara 1000-5000 mm/tahun (DLH Kab. Probolinggo), yang tentunya sesuai dengan kondisi iklim yang terukur selama penelitian di lapangan dengan rata-rata Suhu 31,32 °C, kelembaban 65,48 %, dan total curah hujan 1088,38 mm.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Tanaman sengon solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grime) menunjukkan peningkatan tinggi, diameter, jumlah daun dan berat kering tajuk akibat pemberian kompos TKKS
2. Pemberian kompos TKKS dengan dosis 4 kg/lubang tanam (P4) menghasilkan nilai tertinggi pada beberapa variabel pertumbuhan. Namun, perlakuan P3 (3 kg /lubang tanam) menunjukkan hasil yang tidak berbeda signifikan dengan efisiensi penggunaan kompos yang lebih baik. Dengan demikian, dosis kompos 3 kg/lubang tanam (P3) merupakan dosis terbaik, karena mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara efektif dengan penggunaan sumber daya yang lebih efisien.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk memberikan lebih banyak dosis kapur dolomit pada saat awal penanaman di lapangan guna lebih mengurangi kadar Al-dd pada tanah dan sebaiknya menggunakan kompos yang mempunyai kualitas baik sesuai standar mutu kompos Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.210/2019 (lampiran 10).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung AK, TA Adiprasetyo, H Hermansyah. 2019. Penggunaan Kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai substitusi pupuk NPK dalam pembibitan awal kelapa sawit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 21(2):75-81
- Agus C, Eka P, Dewi W, Haryono S, Saridi dan D Herika. 2014. Peran Revegetasi Terhadap Restorasi Tanah Pada Lahan Rehabilitasi Tambang Batubara Di Daerah Tropika. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 21(1): 60-66
- Aminullah A. Rosmawati, T. dan Sulhaswardi. 2017. Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Main Nursery Dengan Media Sub Soil Ultisol. *Dinamika Pertanian* 33(3): 275-284
- Anggoro D. D. dan Budi, F. S. 2008. Proses Gliserolisis Minyak Kelapa Sawit Menjadi Mono Dan Diacyl Gliserol Dengan Pelarut n-butanol dan Katalis MgO. *Jurnal Reaktor* 12(1): 22-28.
- Asra G, Simanungkalit T, Rahmawati N. 2015. Respons Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Zeolite Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(1): 416-426
- Astana S, Hani A, Endom W, Nuroniah HS, Lelana NE, Kurniasari DR, dan Bangsawan I. 2016. Kiat Berbisnis Sengon Tanam Sekali Untung Berkali-kali. *Forda Press*, Bogor, Indonesia
- Bell FG, dan Donnelly LJ. 2006. *Mining and its impact on the environment taylor and Francis*. London.
- Dirjenbun. 2018. Statistik Perkebunan Indonesia. *Edited by D Gartina et al.* Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. Diperoleh dari: <http://ditjenbun.pertanian.go.id> (diakses 22 Mei 2023)
- DLH. Sengon. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Probolinggo. Diperoleh dari : <https://dlh.probolinggokab.go.id/Sengon/> (diakses 09 Agustus 2023)
- Erwin. 2020. Mursal, Sukses Tanam Ratusan Pohon Sengon di Desa Kajai Pariaman Diperoleh dari <https://pariamankota.go.id/berita/mursal-sukses-tanam-ratusan-pohon-Sengon-di-desa-kajai-pariaman> (diakses 11 Agustus 2023)
- Fahrul M, Raudatul J, Patmawati P. 2019. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Pada Tanah Pasca Tambang Batubara Dengan Pemberian Dosis Bokashi Kiapu (*Pristia stationes* L.) dan Krinyu (*Choromolaena odorata* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika Lembab* 2(1): 29-37.
- Fauzi Y., Widyastuti, YE., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. 2002. Kelapa Sawit, Budidaya, Pemanfaatan Hasil Dan Limbah, Analisis Dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harahap, O, A. 2010. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Konsentrat Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Memperbaiki Sifat

- Kimia Medium Tanam Sub Soil Ultisol Dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hardiatmi. (2010). Investasi Tanaman Kayu Sengon Dalam Wanatani Cukup Menjajikan. *Jurnal Inovasi Pertanian* 9(2): 17-21
- Hardjowigeno. 2003. Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Academia pressindo. Jakarta.
- Hartati W dan T Sudarmadji. 2012. Study on land rehabilitation at mined lands of PT Trubaindo coal mining, West Kutai, East Kalimantan (2011 - 2012). *General Forestry*.
- Haryanti A, Norsamsi N, Sholiha P. S. F, dan Putri N. P. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Kawit. *Konversi* 3(2): 57-66.
- Haryanto H., Iryani, D. A., Hasanudin, U., Telaumbanua, M., Triyono, S., dan Hidayat, W. 2021. *Biomass Fuel from Oil Palm Empty Fruit Bunch Pellet: Potential and Challenges. Procedia Environmental Science, Engineering and Management*. 8 (1):33-42.
- Hermawan B., 2002. Buku Ajar Dasar-dasar Fisika Tanah. Lemlit Unib Press, Bengkulu.
- Heru, D.R., Susi, A, dan Ragil, B.W.P. 2009. Kajian Sengon (*paraserianthes falcataria*) Sebagai Pohon Bernilai Ekonomi Dan Lingkungan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 6 (3) : 201-208
- Iryani, D. A., Haryanto, A., Hidayat, W., Amrul, Telaumbanua, M., Hasanudin, U., Lee, S. H. (2019). Torrefaction Upgrading of Palm Oil Empty Fruit Bunches Biomass Pellets for Gasification Feedstock by Using COMB (*Counter Flow Multi-Baffle*) Reactor. *7th TAE (Trend in Agricultural Engineering)*. 212-2017.
- Jenira, H, Sumarjan dan Armiani, S. 2016. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Produksi Kacang Tanah (*Amchishypogae L.*) Varietas Lokal Bima Dalam Upaya Pembuatan Brosur Bagi Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Biologi* 5(1):1-12
- Kartasapoetra, A.G., 1993. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Dan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
- Krisnawati H, E Varis , M Kallio dan M Kanninen. 2011. *Paraserienthes falcataria* (L.) Nielsen: *ecology, silviculture and productivity*. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Maesaroh S.SH Bintari. 2023. Analisis pengaruh mol tempe overfermented terhadap karakteristik kompos : aspek fisik, kimia dan biologi. *Prosiding Semnas Biologi XI Tahun 2023 FMIPA Universitas Negeri Semarang* Hal 29-34
- Maharani R .2010. Status Riset Reklamasi Bekas Tambang Barubara: Revegetasi Bekas Tambang Batubara. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Samarinda.

- Mahbub IA, G Tampubolon, dan Irianto. 2020. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grimes) Melalui Pemberian Kompos *Desmodium ovalifolium* pada Tanah Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Silva Tropika* 4(1):222-228
- Mansur I, dan R Adiwicaksono. 2013. Pertumbuhan Samama. Jabon dan Sengon Buto di Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Tunas Inti Abadi, Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvicultura Tropika* 4(3) : 150-159
- Maulidan, A., Yudi FA., dan Eny DP. 2021. Studi Pertumbuhan Tanaman Pada Areal Pasca Tambang Dataran Tinggi Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae* 4(2)
- Nasa T. 2012. Teknik Budidaya Sengon (*Albazia*). Diperoleh dari <https://stockistnasa.com/teknik-budidaya-sengon/> (Diakses pada 19 September 2024)
- Ndruru HE. 2023. Respons Tanaman Sengon Solomon (*paraserianthes moluccana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes) Terhadap Lumpur Padat (*sludge*) Pabrik Kelapa Sawit Pada Tanah Bekas Tambang Batubara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.
- Nisya D. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos TKKS Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sungkai (*Peronema canescens*) di Lapangan. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia
- Nuryani E, G Haryono dan Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Peupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) Tipe Tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 4(1):14-17
- Oktorina S. 2018. Kebijakan Reklamasi Dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang: Studi Kasus tambang Batubara Indonesia. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan* 4(1):16-20.
- Patiung, O., Naik S., Suria D. T., dan Dudung D., 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*, Vol 2 (2) : 60-73
- Priadi D dan NS Hartati. 2015. Daya kecambah dan multiplikasi tunas in vitro sengon (*paraserianthes falcataria*) unggul benih segar dan yang di simpan selama empat tahun. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1(6):1516-1519
- Rafly N.M, Riniarti M, Hidayat W, Prasetia H, Wijaya B.A, Niswati A, Hasanudin U, dan Banuwa I.S. 2022. Pengaruh Pemberian Biochar TKKS Terhadap Pertumbuhan Sengon (*Falcataria moluccana*). *Jurnal Tropical Upland Resources.* 4(1):01-10
- Rahmadi, R., Awaluddin, A., dan Itanawita. 2011. Pemanfaatan Limbah Padat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Tanaman Pakis-Pakistan Untuk Produksi Kompos Menggunakan Aktivator EM-4. *Jurnal Ilmu Jomfmipa*, 1(2), 245-253.

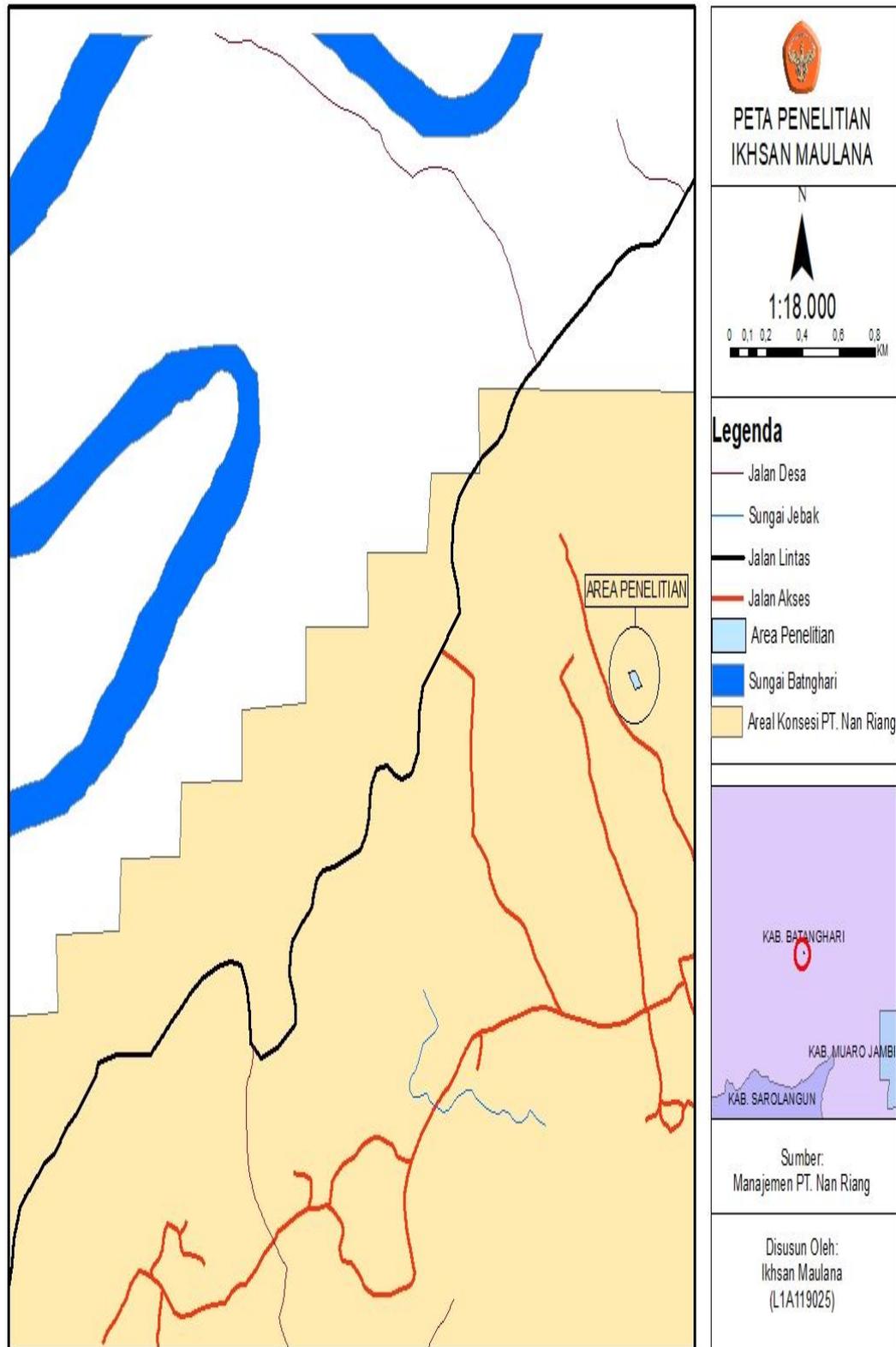
- Rahmatia C. 2015. Pertumbuhan Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.)) Pada Berbagai Dosis Kompos TKKS Di Areal Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia
- Refliaty dan Endriani. 2018. Kepadatan Tanah Pasca Tambang Batubara Setelah di Revegetasi (Studi Kasus reklamasi lahan bekas tambang batubara di PT. Nan Riang). *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan* Universitas Jambi 2(2):107-114
- Rozy F, Rosmawaty T, dan Faturrahman. 2013. Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan Kompos TKKS Pada Tanaman Jagung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal. RAT* 1(2):228-239.
- Sakiah, Firmansyah A, dan Arfianti D. 2020. Sifat Biologi Tanah Pada Lahan Aplikasi dan Tanpa Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit di Adolina PT. Perkebunan Nusantara IV. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 17(3):11-17
- Sakiah, Saragih, D. A., dan Sinaga, R. P. 2020. Karakteristik Kompos Bahan Baku Tandan Kosong dan Pelepah Kelapa Sawit Dengan Komposisi Yang Berbeda. *Jurnal Budidaya Perkebunan* 22(3):162-165
- Sarwono E. 2008. Pemanfaatan Janjang Kosong Sebagai Substansi Pupuk Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Aplika* 8(1):33-45.
- Setiadi Y. 2010. *Post Mining Restoration Technical Notes*. Bogor (ID): Fahutan IPB.
- Sembiring J.V, Nelvia dan Yulia A.E. 2015. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama Pada Medium Sub Soil Ultisol Yang Diberi Asam Humat Dan Kompos TKKS. *Jurnal Agroteknologi* 6(1):25-32
- Setyowati, DN., Amala, AN dan Aini, UNN. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi Untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 3(1):14-20.
- Simanjorang, BN. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan Beberapa Jenis Tanaman di Areal Reklamasi Pasca Tambang Batubara (Studi Kasus di PT. Nan Riang, Desa Ampelu Mudo, Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batanghari). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Siregar, IZ., T Yunanto dan J Ratnasari. 2008. *Kayu sengon: Prospek Bisnis, Budidaya, Panen Dan Pasca Panen*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Sittadewi E.H. 2016. Mitigasi Lahan Terdegradasi Akibat Penambangan Melalui Revegetasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana* 11(2):50-60
- Soerianegara, I. dan Lemmens, R. H. M. J. 1993. *Plant Resources of South-East Asia* 5(1): Timber Trees: Major Commercial Timbers. Belanda: Pudoc Scientific Publishers.
- Subagio AA, Mansur I, dan Sari RK. 2018. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih

- (*Melaleuca cajuputi*) Di Lahan Pasca Tambang Batubara. Jurnal Silviculture Tropika 9(3) : 160-166.
- Subardja D. 2009. Karakteristik dan Potensi Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung untuk Pertanian. Buku I, Semilokanas Inovasi Sumber daya Lahan, Hal 189-197.
- Subowo G. 2011. Penambangan Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah. Jurnal Sumberdaya Lahan 5(2): 83-94.
- Suharti. 2008. Aplikasi Inokulum *EM-4* dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)). Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 5(1).
- Surtinah S. 2013. Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Ilmiah Pertanian, 11(1): 11-17.
- Suryaningrum R, E Purwanto dan Sumiyati. 2016 Analisis Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai Pada Perbedaan Intensitas Cekaman Kekeringan. Agrosains, 18(2):33-37
- Tabah S T S. 2012. Pengaruh Pupuk Hayati dan Kompos Tandan Kosong Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Awal. Lembaga Penelitian. Universitas HKBP Nommensen. Medan
- Tala'ohu, SH. dan Erfandi, D. 2013. Inovasi Teknologi Penanggulangan Masalah Salinitas Pada Lahan Timbunan Pasca Penambangan Batubara, in Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains dan Teknologi, hal. B.11B.21. Tagiyuddin MFK. dan Luthfi H. 2020 Reklamasi Tanaman Adaptif Lahan Tambang Batubara PT. BMB Blok Dua Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. 45(3)
- Trubusid. 2017. Pacu Tumbuh Sengon Solomon. Diperoleh dari : <https://trubus.id/pacu-tumbuh-Sengon-Solomon/> (diakses 09 Agustus 2023)
- Wasis, B., & Sa'idah, S. H. (2019). Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes Falcataria* (L.) Nielsen) Pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur Dengan Penambahan Pupuk Kompos Dan NPK. Journal of Tropical Silviculture, 10(1), 51–57.
- Wahyono S. 2010. Tinjauan Manfaat Kompos dan Aplikasinya Pada Berbagai Bidang Pertanian. Jurnal Rekayasa Lingkungan 6(1):29-38
- Warsito J, Sabang, S. M., dan Mustapa, K. 2016. Pembuatan pupuk organik dari limbah tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Akademika Kimia 5(1): 8 15.
- Widianti B, D Haryono dan S Fajriani. 2022. Studi Pertumbuhan pada Tiga Jenis Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill). Journal of Agricultural Science 7(1):48-53

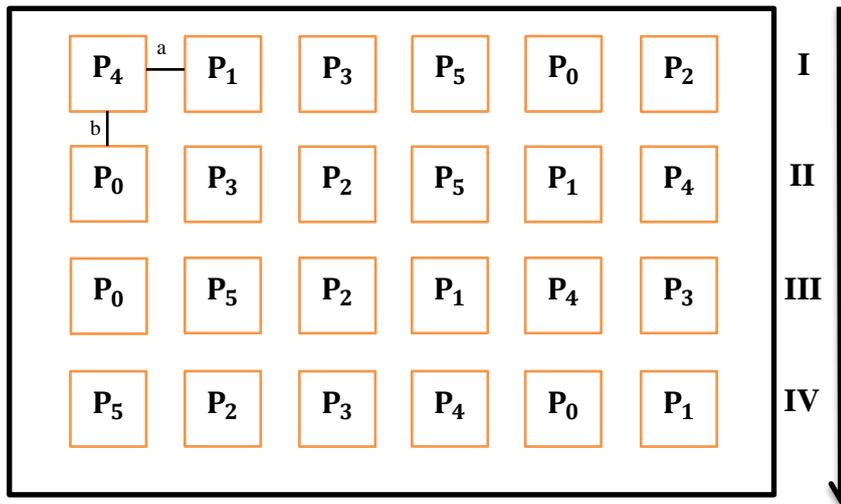
- Widiarti BN, WK Wardhini, E Sarwono. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses* 5(2) : 75-80.
- Wijaya T. 2023. Respons Pertumbuhan Tanaman Sengon Solomon Terhadap Pemberian Abu Boiler Pada Tanah Bekas Tambang Batubara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.
- Wiskandar. 2017. Pengaruh Abu Terbang Batubara Dan Pupuk Kandang Terhadap Produktivitas Lahan Bekas Tambang Batubara. *Doctoral Thesis*, Universitas Andalas.
- Yassir I dan Oman R M. 2009. Pemilihan Jenis-Jenis Pohon Potensial Untuk Mendukung Kegiatan Restorasi Lahan Tambang Melalui Pendekatan Ekologis. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. Pp:66-76
- Yuniarti A, E Solihin, A.T.A Putri. Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K Terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Serapan P, dan Hasil Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Pada Inceptisol. *Jurnal Kultivasi* 19(1):1040-1046



## Lampiran 2. Peta lokasi penelitian



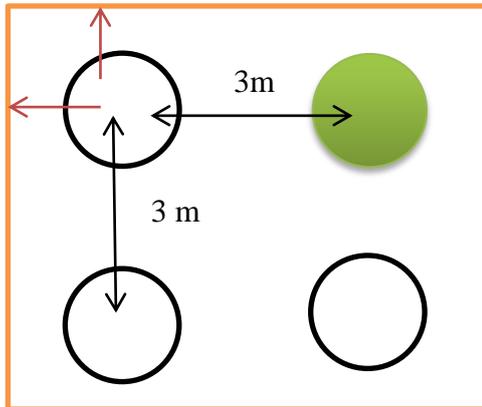
**Lampiran 3. Denah penempatan petak percobaan berdasarkan RAK**



Keterangan :

- I, II, III, IV = Ulangan/Kelompok
- a = Jarak antar perlakuan (3 m)
- b = Jarak antar kelompok (3 m)
- ↓ = Arah aliran air
- P<sub>0</sub> = Tanpa kompos TKKS
- P<sub>1</sub> = 1 kg/lubang tanam
- P<sub>2</sub> = 2 kg/lubang tanam
- P<sub>3</sub> = 3 kg/lubang tanam
- P<sub>4</sub> = 4 kg/lubang tanam
- P<sub>5</sub> = 5 kg/lubang tanam

#### Lampiran 4. Denah tanaman dalam petakan



Keterangan :

 = Jarak tanam (3 x 3 m)

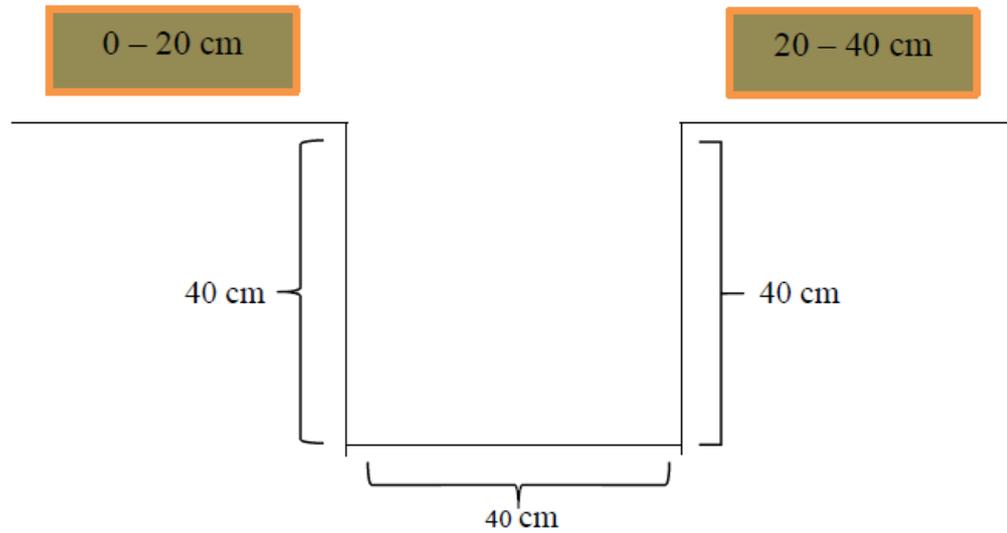
 = Jarak tanaman ke petak tanaman (3 x 3 m)

 = Sampel destruktif

 = Tanaman sampel

### Lampiran 5. Gambar pembuatan lubang tanam

Lubang tanaman yang digunakan berukuran  $40\text{cm}^3$  ( $40 \times 40 \times 40 \text{ cm}$ ) dibuat dengan menggunakan cara manual yakni dengan menggunakan cangkul dan dodos.



Keterangan :

 = Lapisan galian tanah

### Lampiran 6. Perhitungan jumlah kapur dolomit yang dibutuhkan

$$\text{Berat Volume (BV)} = 1,2 \text{ kg/dm}^3$$

$$= 1,2 \text{ kg/liter}$$

$$\text{Volume Lubang Tanam} = 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$$

$$= 64.000 \text{ cm}^3$$

$$= 64 \text{ dm}^3$$

$$= 64 \text{ liter}$$

$$\text{Berat Tanah Lubang Tanam} = \text{VOL} \times \text{BV}$$

$$= 64 \text{ liter} \times 1,2 \text{ kg/liter}$$

$$= 76,8 \text{ kg}$$

Rata-rata Al-dd pada areal penelitian adalah 2,7 me/100g

Kebutuhan kapur berdasarkan  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2/100\text{g}$

$$= 1 \times \text{Al-dd} \times \text{Mr/valensi}$$

$$= 1 \times 2,7 \text{ me/100 g} \times 184/2 \text{ mg/me}$$

$$= 248,4 \text{ mg} / 100 \text{ g}$$

$$= 2,484 \text{ g/kg} = 2,5 \text{ g/kg}$$

Maka untuk menetralkan Al-dd yaitu :

$$100\% \text{ Al-dd} = 2,5 \text{ g/kg} \times 76,8 \text{ kg}$$

$$= 192 \text{ g dolomit/lubang tanam}$$

Dari hasil diatas, maka dosis pupuk dasar kapur dolomit yang dibutuhkan yaitu 200 g/lubang tanam

Lampiran 7. Suhu dan kelembaban

Pengukuran	Pukul (WIB)					
	08:00		12:00		16:00	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
h0	35,60	57,50	38,35	37,00	35,60	47,50
h1	30,80	63,50	33,40	64,50	29,10	81,00
h2	30,25	73,50	33,50	57,50	34,75	58,50
h3	29,70	80,00	32,75	53,00	35,70	56,50
h4	28,70	80,00	32,20	57,50	31,70	62,00
h5	29,65	80,50	34,20	42,00	29,05	84,00
h6	25,86	87,50	30,00	68,50	27,00	71,00
h7	28,80	76,50	30,95	71,50	30,15	68,00
h8	27,50	71,00	33,00	58,00	27,50	60,00
<b>Rata - rata</b>	<b>29,65</b>	<b>74,44</b>	<b>33,15</b>	<b>56,61</b>	<b>31,17</b>	<b>65,39</b>

Pengukuran	Rata-rata harian	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
h0	36,52	47,33
h1	31,10	69,67
h2	32,83	63,17
h3	32,72	63,17
h4	30,87	66,50
h5	30,97	68,83
h6	27,62	75,67
h7	29,97	72,00
h8	29,33	63,00
<b>Rata - rata</b>	<b>31,32</b>	<b>65,48</b>

**Lampiran 8. Data curah hujan**

Curah Hujan (mm)					
Tanggal	Bulan				
	Oktober	November	Desember	Januari	Februari
1	0,00	15,53	34,30	0,00	0,00
2	0,00	27,87	103,88	0,00	28,46
3	0,00	0,00	0,00	16,52	0,00
4	0,00	18,11	36,82	13,93	0,00
5	0,00	14,33	32,84	0,00	0,00
6	0,00	3,58	0,00	0,00	12,34
7	0,00	0,00	0,00	0,00	14,33
8	0,00	0,00	0,00	0,00	90,56
9	3,78	0,00	54,74	0,00	0,00
10	0,00	0,00	35,83	27,87	27,87
11	12,14	0,00	0,00	18,11	0,00
12	0,00	0,00	0,00	108,28	-
13	0,00	0,00	0,00	0,00	-
14	32,05	0,00	0,00	0,00	-
15	6,37	39,01	0,00	0,00	-
16	0,00	26,07	0,00	0,00	-
17	0,00	0,00	0,00	0,00	-
18	6,17	0,00	25,08	7,12	-
19	29,66	0,00	0,00	0,00	-
20	4,38	0,00	0,00	0,00	-
21	0,00	0,00	8,56	0,00	-
22	0,00	2,59	1,59	0,00	-
23	0,00	0,00	0,00	9,41	-
24	14,73	0,00	4,38	0,00	-
25	0,00	48,96	0,00	9,12	-
26	0,00	0,00	0,00	0,00	-
27	0,00	0,00	28,86	0,00	-
28	0,00	0,00	0,00	0,00	-
29	0,00	0,00	11,15	0,00	-
30	0,00	4,90	0,00	0,00	-
31	0,00	0,00	16,20	0,00	-
<b>Total</b>	<b>109,28</b>	<b>200,95</b>	<b>394,23</b>	<b>210,36</b>	<b>173,56</b>
<b>ΣTotal</b>	<b>1088,38</b>				

Cara penghitungan curah hujan:

DESEMBER			
Tanggal	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	Volume (ml)	Ketinggian CH (mm)
1	50,24	172,3	34,30

L Penampang :  $\pi \times r^2 = 3,14 \times 4^2 = 50,24 \text{ cm}$

Ketinggian CH :  $V / L \text{ Penampang} \times 10 = 172,3 / 50,24 \times 10 = 34,30 \text{ mm}$

## Lampiran 9. Kriteria sifat kimia tanah

Parameter Tanah	Nilai					
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5	
N (%)	<0,1	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75	
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl (mg/100g)	<15	15-20	21-40	41-60	>60	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (ppm)	<4	5-7	8-10	11-15	>15	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm)	<5	5-10	11-15	16-20	>20	
K <sub>2</sub> O (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60	
KTK (cmol(+)/kg)	<5	5-16	17-24	25-40	>40	
Susunan kation						
Ca	<2	2-5	6-10	11-20	>20	
Mg	<0,4	0,4-1	1,1-2	2,1-8	>8	
K	<0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1	>1	
Na	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1	>1	
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70	
Kejenuhan Aluminium	<10	10-20	21-30	31-60	>60	
	Sangat Masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
Ph H <sub>2</sub> O	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Sumber: Staf Pusat Penelitian Tanah (1983)

## Lampiran 10. Standar mutu kompos

No	Parameter	Satuan	Standar mutu	
			Murni	Diperkaya Mikroba
1	C-organik	%	Minimum 15	Minimum 15
2	C/N	-	≤ 25	≤ 25
3	Kadar Air	% (w/w)	8-20	10-25
4	Hara makro (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O)	%	Minimum 2	
	Hara mikro			
5	Fe total	ppm	Maksimum 15.000	Maksimum 15.000
	Fe tersedia	ppm	Maksimum 500	Maksimum 500
	Zn	ppm	Maksimum 5000	Maksimum 5000
6	pH	-	4,9	4,9
7	<i>E.coli</i>	cfu/g atau MPN/g	< 1 × 10 <sup>2</sup>	< 1 × 10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella sp</i>	cfu/g Atau MPN/g	< 1 × 10 <sup>2</sup>	< 1 × 10 <sup>2</sup>
8	Mikroba fungsional**	cfu/g	-	≥ 1 × 10 <sup>6</sup>
	Logam berat			
9	As	ppm	maksimum 10	maksimum 10
	Hg	ppm	maksimum 1	maksimum 1
	Pb	ppm	maksimum 50	maksimum 50
	Cd	ppm	maksimum 2	maksimum 2
	Cr	ppm	maksimum 180	maksimum 180
	Ni	ppm	maksimum 50	maksimum 50
10	Ukuran butir 2-4,74mm**	%	minimum 75	minimum 75
11	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil) Unsur/senyawa lain****	%	maksimum 2	maksimum 2
12	Na	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000
	Cl	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000

Keterangan : \* Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

\*\* Mikroba fungsional sesuai klaim genusnya dan jumlah genus masing-masing  
≥ 1 × 10<sup>5</sup> cfu/g

\*\*\* Khusus untuk pupuk organik ganul

\*\*\*\* Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut

Semua persyaratan diatas kecuali kadar air, dihitung atas dasar berat kering (adbk)

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/2019

## Lampiran 11. Hasil uji kompos TKKS



**INTEGRATED LABORATORY**  
**PT. BINASAWIT MAKMUR, SAMPOERNA AGRO Tbk.**  
 Jln. Kol. H. Burlian No. 094, RT : 037 RW : 011, Kel. Karya Baru, Kec. Alang-alang Lebar  
 Kota Palembang - Sumatera Selatan, 30152  
 E-mail: [customercare.bsm@SampoernaAgro.com](mailto:customercare.bsm@SampoernaAgro.com), Telp : 0811 732 0327 / 0811 732 0328

---

**LAPORAN HASIL UJI**  
**(REPORT OF ANALYSIS)**

**Nama Pelanggan** : Bpk. Fajar Widodo Sihombing  
*(Customer Name)*

**Jenis / Jumlah Contoh Uji** : Pupuk Organik /1  
*(Type / Samples Ammount)*

**Nomor Order** : 1540/ORDER-AK/XI/2023  
*(Order Number)*

**Nomor ROA** : ROA 1020/FT/2023  
*(ROA Number)*

**Hasil / Result**

No	Lab ID	Sample Identity	Analysis Result (Based on Dry Basis)		
			N (%)	P (%)	K (%)
1	FT 23 - 2134	Kompos TKKS	0.91	0.160	0.16
<i>Test method</i>			<i>Distillation &amp; Titrimetri</i>	<i>Spectrophotometry</i>	<i>Flamephotometry</i>

Note :

1. The result of analysis based on dry basis
2. The result of analysis is limited to the samples received at the laboratory

Page 2 of 2

Dilarang keras mengutip atau memperbanyak dan atau mempublikasi sebagian atau keseluruhan isi Laporan Hasil Uji (Report of Analysis) tanpa izin tertulis dari Laboratorium PT Binasawit makmur.

---

Tgl Efektif : 01 Juli 2023 FM-SAG-RST-IL-120001 Revisi : 2

## Lampiran 12. Hasil uji tanah awal penelitian



**INTEGRATED LABORATORY**  
**PT. BINASAWIT MAKMUR, SAMPOERNA AGRO Tbk.**  
 Jln. Kol. H. Burlian No. 094, RT : 037 RW : 011, Kel. Karya Baru, Kec. Alang-alang Lebar  
 Kota Palembang - Sumatera Selatan, 30152  
 E-mail: [customercare.bsm@SampoernaAgro.com](mailto:customercare.bsm@SampoernaAgro.com), Telp : 0811 732 0327 / 0811 732 0328



---

**LAPORAN HASIL UJI**  
**(REPORT OF ANALYSIS)**

**Nama Pelanggan** : Bpk. Ikhlan Maulana  
*(Customer Name)*

**Jenis / Jumlah Contoh Uji** : Tanah / 3  
*(Type / Samples Ammount)*

**Nomor Order** : 867/ORDER-AK/VI/2024  
*(Order Number)*

**Nomor ROA** : ROA 126/SL/2024  
*(ROA Number)*

**Hasil / Result**

No	Lab ID	Sample Identity	pH- H <sub>2</sub> O	Analysis Result (Based on Dry Basis)
				Al - dd * (Cmol+/Kg)
1	SL 24 - 1559	T1	5.13	8.04
2	SL 24 - 1560	T2	5.12	8.55
3	SL 24 - 1561	T3	5.08	4.84
<small>Test Method</small>			<small>WI-SAG-RST-IL-0403 (Elektrokimia)</small>	<small>WI-SAG-RST-IL-0410 (Titrimetry)</small>

**Note :**  
 1. The result of analysis based on dry basis  
 2. The result of analysis is limited to the samples received at the laboratory  
 3. \* not included in the scope of accreditation

*Dilarang keras mengutip atau memperbanyak dan atau mempublikasi sebagian atau keseluruhan isi Laporan Hasil Uji (Report of Analysis) tanpa izin tertulis dari Laboratorium PT Binasawit makmur.*

Tgl Efektif : 01 Mei 2024

FM-SAG-RST-IL-120001

Page 2 of 2

Revisi : 3

### Lampiran 13. Hasil uji tanah akhir penelitian

No	Lab ID	Sample Identity	pH H <sub>2</sub> O	Analisis Basah (Based on Dry Basis)				
				Total-N (N)	Total Organic Carbon (%)	Exch. K (Cmol+/kg)	Available P-Bray I * (ppm)	Al-dd * (Cmol+/kg)
1	SL 24 - 1553	P0	5.28	0.03	1.03	0.66	47.92	6.21
2	SL 24 - 1554	P1	5.56	0.03	0.27	0.10	30.60	2.74
3	SL 24 - 1593	P2	5.51	0.03	0.14	0.15	14.80	4.57
4	SL 24 - 1556	P3	5.48	0.01	0.15	0.09	19.65	3.45
5	SL 24 - 1557	P4	5.54	0.02	0.13	0.07	1.01	3.33
6	SL 24 - 1558	P5	5.31	0.04	0.43	0.45	40.54	7.12

Key:  
 1. The result of analysis based on the soil  
 2. The result of analysis based on the standard deviation of the analysis

Analisis hasil penelitian ini menggunakan metode analisis kimia dengan menggunakan alat analisis yang telah terakreditasi di laboratorium PT. Binasawit Makmur.

Tgl Berakhir : 01 Mei 2024

FH-SAG-IST-IL-120001

Page 2 of 2

Revisi : 3



PT. BINASAWIT MAKMUR, SAMPOERNA AGRO Tbk.  
 Jln. Kol. H. Burhan Hie, 094, RT : 037 RW : 011, Kol. Kopo Baru Kec. Along-Along Lohar  
 Kota Palembang - Sumatera Selatan 30152  
 Email: [info@binasawit.com](mailto:info@binasawit.com), Telp: 0811 748 0287 / 0811 371 0283



### LAPORAN HASIL UJI (REPORT OF ANALYSIS)

Nama Pelanggan (Customer Name) : Dpt. Hutan Muluho  
 Jenis / Lokasi Sampah Uji (Type / Sample Location) : Tanah / G

Referensi Order (Order Number) : 086/0108-NV-V/2024  
 Nomor Riak (Riik Number) : R0A 142/SU/2024

Lampiran 14. Analisis statistik penambahan tinggi (cm)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV		
P0	83,54	95,25	109,25	135,87	423,91	105,98
P1	151,04	81,25	118,50	136,87	487,66	121,92
P2	171,00	110,20	123,17	126,25	530,62	132,66
P3	147,79	151,87	158,45	130,62	588,73	147,18
P4	127,00	166,13	151,62	163,25	608,00	152,00
P5	107,75	127,87	161,37	137,00	533,99	133,50
<b>Jumlah Umum</b>	788,12	732,57	822,36	829,86	<b>3172,91</b>	
<b>Rerata Umum</b>	131,35	122,10	137,06	138,31		<b>132,20</b>

Analisis Ragam							
SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tab		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	5647,23	1129,45	2,06	2,90	4,56	tn
Kelompok	3	982,68	327,56	0,60	3,29	5,42	tn
Galat	15	8241,62	549,44				
Total	23	14871,52					

keterangan : tn = berpengaruh tidak nyata

FK 419473

KK 17,73%

#### Uji Jarak Berganda Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{549,44}{4}} = 11,72 \quad \text{LSR 5\%} = \text{SSR} \times S_y$$

UJI LANJUT BERGANDA DUNCAN					
JARAK					
	2	3	4	5	6
SSR 5%	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36
LSR 5%	35,28	37,04	38,09	38,79	39,38
Perlakuan	Rerata	a	b	Notasi	
P4	152,00			a	
P3	147,18	4,82		a	
P5	133,50	18,50	41,21	ab	
P2	132,66	19,35	27,52	ab	
P1	121,92	30,09	26,68	ab	
P0	105,98	46,02	15,94	b	

Lampiran 15. Analisis statistik penambahan diameter (mm)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV		
P0	23,75	24,09	28,28	32,98	109,10	27,28
P1	31,91	26,09	28,16	31,49	117,65	29,41
P2	31,50	26,19	30,97	30,97	119,63	29,91
P3	29,35	31,53	34,18	34,18	129,24	32,31
P4	29,55	31,36	32,85	36,90	130,66	32,67
P5	29,32	30,70	33,87	30,71	124,60	31,15
<b>Jumlah Umum</b>	<b>175,38</b>	<b>169,96</b>	<b>188,31</b>	<b>197,23</b>	<b>730,88</b>	
<b>Rerata Umum</b>	<b>29,23</b>	<b>28,33</b>	<b>31,39</b>	<b>32,87</b>		<b>30,45</b>

Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tab		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	81,23	16,25	3,11	2,90	4,56	*
Kelompok	3	76,41	25,47	4,88	3,29	5,42	*
Galat	15	78,37	5,22				
Total	23	236,01					

keterangan : \* = berpengaruh nyata

FK 22257,7

KK 7,51%

Uji Jarak Berganda Duncan

$$LSR 5\% = SSR \times S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{5,22}{4}} = 1,14$$

UJI LANJUT BERGANDA DUNCAN

JARAK

	2	3	4	5	6
SSR 5%	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36
LSR 5%	3,43	3,60	3,71	3,77	3,83
Perlakuan	Rerata	a	b	Notasi	
P4	32,67			a	
P3	32,31	0,35		a	
P5	31,15	1,51		a	
P2	29,91	2,76	3,88	ab	
P1	29,41	3,25	2,63	ab	
P0	27,28	5,39	2,14	b	

Lampiran 16. Analisis statistik penambahan jumlah daun (helai)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV		
P0	24,42	26,25	26,00	32,75	109,42	27,36
P1	30,00	27,33	27,00	32,75	117,08	29,27
P2	30,84	26,00	25,25	31,25	113,34	28,34
P3	28,77	33,00	31,58	33,50	126,85	31,71
P4	27,50	28,25	33,75	34,25	123,75	30,94
P5	28,00	29,25	30,34	27,50	115,09	28,77
<b>Jumlah Umum</b>	169,53	170,08	173,92	192,00	<b>705,53</b>	
<b>Rerata Umum</b>	28,26	28,35	28,99	32,00		<b>29,40</b>

Analisis Ragam							
SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tab		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	53,75	10,75	1,75	2,90	4,56	tn
Kelompok	3	56,11	18,70	3,04	3,29	5,42	tn
Galat	15	92,32	6,15				
Total	23	202,18					

keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

FK 20740,5

KK 8,44%

Uji Jarak Berganda Duncan

$$LSR 5\% = SSR \times S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{6,15}{4}} = 1,24$$

UJI LANJUT BERGANDA DUNCAN						
JARAK						
	2	3	4	5	6	
SSR 5%	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
LSR 5%	3,73	3,92	4,03	4,10	4,17	
Perlakuan	Rerata	a	b	Notasi		
P3	31,71			a		
P4	30,94	0,77		ab		
P1	29,27	2,44	3,58	ab		
P5	28,77	2,94	1,92	ab		
P2	28,34	3,38	1,42	ab		
P0	27,36	4,36	0,98	b		

Lampiran 17. Analisis statistik berat kering tajuk (g)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV		
P0	19,03	9,59	15,03	14,04	57,69	14,42
P1	19,39	11,66	19,57	25,24	75,86	18,97
P2	17,23	19,54	24,92	21,79	83,49	20,87
P3	23,37	27,15	25,38	17,09	92,98	23,24
P4	22,05	19,54	27,64	29,22	98,45	24,61
P5	20,69	25,20	23,94	18,73	88,56	22,14
<b>Jumlah Umum</b>	121,75	112,69	136,48	126,12	497,04	
<b>Rerata Umum</b>	20,29	18,78	22,75	21,02		20,71

Analisis Ragam							
SK	DB <sub>l</sub>	JK	KT	F-hit	F-tab		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5,00	265,28	53,06	2,97	2,90	4,56	*
Kelompok	3,00	48,82	16,27	0,91	3,29	5,42	tn
Galat	15,00	268,41	17,89				
Total	23,00	582,51					

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

FK 10293,49

KK 20%

Uji Jarak Berganda Duncan

$$LSR 5\% = SSR \times S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{17,89}{4}} = 2,11$$

UJI LANJUT BERGANDA DUNCAN						
JARAK						
	2	3	4	5	6	
SSR 5%	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
LSR 5%	6,35	6,67	6,86	6,98	7,09	
Perlakuan	Rerata	a	b	c	Notasi	
P4	24,61				a	
P3	23,24	1,37			a	
P5	22,14	2,47			a	
P2	20,87	3,74	7,72		ab	
P1	18,97	5,65	6,45		ab	
P0	14,42	10,19	4,54		b	

## Lampiran 18. Dokumentasi penelitian



Pengayakan kompos TKKS



Lokasi penelitian



Pembuatan lubang tanam



Lubang tanam ukuran 40x40x40 cm



Pemberian perlakuan dan kapur dolomit



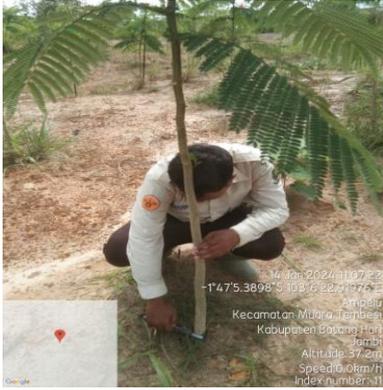
Pemberian pupuk dasar NPK 16:16:16



Penanaman bibit sengon



Pengukuran tinggi tanaman



Pengukuran diameter tanaman



Proses pembongkaran tanaman



Pengukuran jumlah daun tanaman



Sampel tanah dari setiap perlakuan



Pengukuran suhu dan kelembaban



Sampel destruktif P0



Pengumpulan sampel tanah



Sampel destruktif P1



Persiapan pengovenan sampel destruktif



Sampel destruktif P2



Persiapan pengovenan sampel destruktif



Sampel destruktif P3



Penimbangan sampel destruktif



Sampel destruktif P4



Sampel destruktif P5

