

SKRIPSI

**PENGUNAAN TANAH PASCA TAMBANG BATUBARA
YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN VERMIKOMPOS,
ASAM HUMAT, DAN BIOCHAR SEBAGAI MEDIA
TANAM UNTUK PEMBIBITAN SENGON LAUT**

***UTILIZATION OF POST-COAL MINING L AND
COMBINED WITH VERMICOMPOST, HUMIC
ACID, AND BIOCHAR AS GROWING MEDIA
FOR LAUT SENGON SEEDLINGS***



Sri Rahma Wati
05071282126061

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

SRI RAHMA WATI. “Utilization Of Post-Coal Mining Land Combined With Vermicompost, Humic Acid, And Biochar As Growing Media For Laut Sengon Seedlings” (Supervised by **AGUS HERMAWAN**).

Laut sengon (*Paraserianthes falcataria*) is a fast-growing leguminous plant with high economic value, making it a common choice for post-coal mining land revegetation. However, post-mining soils are typically poor in nutrients, low in organic matter, and acidic in nature, thus requiring the addition of soil ameliorants to support plant growth. This study aimed to evaluate the effect of a combination of vermicompost, humic acid, and biochar on the growth of laut sengon seedlings in post-mining soil media. The research was conducted from October 2024 to January 2025 in the Greenhouse of the Department of Crop Cultivation, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The experimental design used a Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments and 3 replications, each consisting of 3 plant pots, resulting in a total of 63 experimental units. The results of the study showed that the best treatment for plant height, stem diameter, number of leaf pinnae, and shoot dry weight was obtained with the application of 20% vermicompost-biochar by soil weight (VB₂). Meanwhile, the best results for soil parameters such as pH H₂O, pH KCl, organic carbon (C-organic), total nitrogen (N-total), available phosphorus (P), and exchangeable potassium (K) were observed in the treatments with 30% vermicompost-biochar (VB₃) and 30% humic acid-biochar (AB₃). Thus, the combination of these organic ameliorants was effective in improving post-mining soil quality and supporting the growth of laut sengon.

Keywords: Biochar, Humic acid, Vermicompost

RINGKASAN

SRI RAHMA WATI. “Penggunaan Tanah Pasca Tambang Batubara yang Dikombinasikan dengan Vermikompos, Asam Humat, dan Biochar Sebagai Media Tanam untuk Pembibitan Sengon Laut .” (Dibimbing oleh **AGUS HERMAWAN**).

Sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) merupakan tanaman legum yang tumbuh cepat dan memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga sering digunakan dalam upaya revegetasi lahan pasca tambang batubara. Namun, kondisi tanah pasca tambang yang miskin hara, rendah bahan organik, dan bersifat asam memerlukan penambahan amelioran untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi vermikompos, asam humat, dan biochar terhadap pertumbuhan bibit sengon laut di media tanah pasca tambang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 hingga Januari 2025 di Rumah Kaca, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan, masing-masing terdiri dari 3 pot tanaman, sehingga terdapat 63 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah sirip daun, bobot kering tajuk terdapat pada perlakuan vermikompos-biochar 20% dari bobot tanah (VB₂) dan parameter pH H₂O, pH KCl, C-organik, N-total, P-tersedia, dan K-dd terdapat pada perlakuan vermikompos-biochar 30% dari bobot tanah (VB₃) dan asam humat-biochar 30% dari bobot tanah (AB₃). Dengan demikian, kombinasi amelioran organik tersebut efektif dalam memperbaiki kualitas tanah pasca tambang dan mendukung pertumbuhan sengon laut.

Kata Kunci : Asam humat, Biochar, Vermikompos

SKRIPSI

PENGUNAAN TANAH PASCA TAMBANG BATUBARA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN VERMIKOMPOS, ASAM HUMAT, DAN BIOCHAR SEBAGAI MEDIA TANAM UNTUK PEMBIBITAN SENGON LAUT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Sri Rahma Wati
05071282126061

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUNAAN TANAH PASCA TAMBANG BATUBARA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN VERMIKOMPOS, ASAM HUMAT, DAN BIOCHAR SEBAGAI MEDIA TANAM UNTUK PEMBIBITAN SENGON LAUT

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Sri Rahma Wati
05071282126061

Indralaya, Mei 2025
Pembimbing



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T
NIP. 196808291993031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Penggunaan Tanah Pasca Tambang Batubara yang Dikombinasikan dengan Vermikompos, Asam Humat, dan Biochar Sebagai Media Tanam untuk Pembibitan Sengon Laut” oleh Sri Rahma Wati telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Petanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Mei 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P
NIP. 196204211990031002

Ketua (.....)

2. Bori Heria Fadli, S.P., M.SP
NIP. 199012152024061001

Anggota (.....)

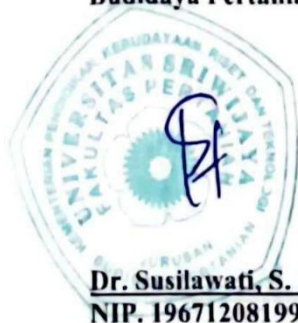
3. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T
NIP. 196808291993031002

Anggota (.....)

Indralaya, Mei 2025

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian

Koordinator
Program Studi Agroekoteknologi



Dr. Susilawati, S. P. M.SI.
NIP. 196712081995032001

Dr. Susilawati, S. P. M.SI.
NIP. 196712081995032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sri Rahma Wati

NIM : 05071282126061

Judul : Penggunaan Tanah Pasca Tambang Batubara yang Dikombinasikan dengan Vermikompos, Asam Humat, dan Biochar Sebagai Media Tanam untuk Pembibitan Sengon Laut

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Mei 2025



Sri Rahma Wati

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Sri Rahma Wati lahir di Lahat, tanggal 6 April 2003. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara dari pasangan Suparno dan Rumini yang bertempat tinggal Di Kelurahan Sari Bunga Mas RT007/RW002 Kecamatan Lahat, Kabupaten Lahat.

Pendidikan awal penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak Satu Atap dan lanjut ke Sekolah Dasar Negeri 31 Lahat lulus pada tahun 2015. Setelah menyelesaikan masa pendidikan sekolah dasar penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 10 Lahat selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya di SMA Negeri 4 Lahat selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2021. Setelah lulus Sekolah Menengah Atas penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selain mengikuti kegiatan perkuliahan penulis juga aktif mengikuti organisasi dan kegiatan kampus. Penulis mengikuti Himpunan mahasiswa agroekoteknologi (HIMAGROTEK) sebagai staff ahli kepenulisan pada Departemen Penelitian dan Pengembangan 2023/2024.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunianya- NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Tanah Pasca Tambang Batubara yang Dikombinasikan dengan Vermikompos, Asam Humat, dan Biochar Sebagai Media Tanam untuk Pembibitan Sengon Laut “ dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Suparno dan Rumini selaku kedua orang tua penulis yang senantiasa mendukung dan memberi semangat, serta kepada saudara-saudara penulis yaitu Rifky, Endang, David, Fitri, Dian, Rida, dan Olif yang selalu ada untuk membantu.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. selaku Dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P dan bapak Bori Heria Fadli, S.P., M.P selaku Dosen pembahas dan penguji yang telah bersedia memberi saran dan masukan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian khususnya Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran.
5. Teman-teman yang kebersamaan dan membantu penulis dalam tahap penyelesaian skripsi yaitu Yulina, Berli, Kharisma, Syifa, Caca, Asty, Ganda, Sukur.
6. Teman-teman Program Studi Agroekoteknologi terkhusus Angkatan 2021 yang telah memberikan support kepada penulis dan telah menjadi rekan selama berkuliah dan seluruh pihak yang turut berperan dalam penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kepada segenap pembaca, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan

dalam skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kesempurnaan dan harapan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun untuk kedepannya. Semoga skripsi ini memberikan manfaat yang positif bagi para pembaca.

Indralaya, Mei 2025

Sri Rahma Wati

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanah Pasca Tambang Batubara	5
2.2. Vermikompos	6
2.3. Asam Humat.....	8
2.4. Biochar	10
2.5. Tanaman Sengon Laut.....	11
2.5.1. Klasifikasi Tanaman Sengon Laut	12
2.5.2. Morfologi Tanaman Sengon Laut	12
2.5.3. Syarat Tumbuh Tanaman Sengon Laut	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Cara Kerja.....	14
3.4.1. Persiapan Penelitian	14
3.4.2. Analisis Tanah Awal	14
3.4.3. Penyemaian Benih.....	14
3.4.4. Pemindahan Tanam	15
3.4.8. Pemeliharaan Tanaman	15
3.4.9. Pemanenan	15

3.5. Peubah yang Diamati.....	15
3.5.1. pH Tanah	15
3.5.2. C-organik.....	16
3.5.3. N-Total Tanah.....	16
3.5.4. P-Tersedia.....	16
3.5.5. K-dd.....	16
3.5.6. Kapasitas Tukar Kation	16
3.5.7. Tinggi Tanaman	16
3.5.8. Diameter Tanaman	16
3.5.9. Jumlah Sirip Daun.....	16
3.5.10. Berat Kering Tajuk Tanaman.....	17
3.5.11. Berat Kering Akar.....	17
3.6. Analisis Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Karakteristik Tanah Awal	18
4.2. Pengaruh Pemberian Vermikompos-Biochar dan Asan Humat-Biochar Terhadap Beberapa Karakteristik Sifat Kimia Tanah 12 Minggu Setelah Tanah.....	19
4.3. Pengaruh Pemberian Vermikompos-Biochar dan Asan Humat-Biochar Terhadap Beberapa Parameter Pertumbuhan Tanaman Sengon Laut Pada 12 Minggu Setelah Tanam.....	23
4.3.1. Tinggi Tanaman	23
4.3.2. Diameter Batang.....	25
4.3.3. Jumlah Sirip Daun.....	26
4.3.4. Bobot Kering Tajuk	27
4.3.5. Bobot Kering Akar	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman terhadap pengaruh vermikompos-biochar dan asam humat-biochar pada setiap minggu pengamatan.....	24
Gambar 4.2. Rata-rata diameter batang tanaman terhadap pengaruh vermikompos-biochar dan asam humat-biochar pada setiap minggu pengamatan.....	25
Gambar 4.3. Rata-rata jumlah sirip daun tanaman terhadap pengaruh vermikompos-biochar dan asam humat-biochar pada setiap minggu pengamatan.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Karakteristik tanah awal.....	18
Tabel 4.2. Pengaruh pemberian vermikompos-biochar dan asam humat-biochar terhadap beberapa karakteristik sifat kimia 12 minggu setelah tanam	20
Tabel 4.3. Pengaruh pemberian vermikompos-biochar dan asam humat-biochar terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman sengon laut 12 minggu setelah tanam.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian	37
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Kapur	38
Lampiran 3. Perhitungan Pupuk Dasar NPK	39
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air	40
Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Data Hasil Penelitian	41
Lampiran 6. Tabel Kriteria Tingkat Kesuburan Lahan	45
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penambangan batubara dilakukan dengan cara tambang terbuka (*open pit mining*) dan metode gali isi kembali (*backfilling methods*) (Hardianti, 2021). Setelah kegiatan penambangan selesai, lapisan tanah yang telah digali akan dikembalikan ke lokasi semula atau disebar ke area lain. Proses tersebut mengakibatkan tercampurnya lapisan tanah atas dengan material hasil penggalian (*dumping*) serta sisa bahan tambang (*tailing*), sehingga kondisi tanah menjadi tidak seragam atau heterogen. Pada beberapa kasus terdapat tingkat retensi air yang sangat rendah sehingga meningkatkan risiko erosi dan penurunan infiltrasi (Subhan *et al.*, 2019). Hal ini menyebabkan tanah pasca tambang menjadi miskin hara dan bahan organik, serta tidak berstruktur (Shafira *et al.*, 2021). Aktivitas penambangan memiliki dampak yang signifikan dalam mengubah sifat fisik, kimia, dan biologis tanah (Maulidan *et al.*, 2021). Untuk itu dibutuhkan reklamasi agar tanah tidak semakin terdegradasi melalui kegiatan revegetasi (Refliaty dan Endriani, 2018).

Reklamasi merupakan upaya memulihkan kondisi ekologis lahan tambang yang terdegradasi dengan mengelola sifat fisik, kimia, dan biologi pada tanah (Paramasivam dan Anbazhagan, 2020). Tanaman yang dipilih biasanya adalah jenis yang mudah tumbuh, memiliki sistem perakaran yang kuat, dan kanopi yang lebat. Pemilihan tanaman yang tepat dan sesuai adalah kunci keberhasilan dalam proses reklamasi lahan pasca tambang batubara (Lusia dan Astuti, 2022). Umumnya tanaman yang dipilih adalah sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) karena tanaman ini bisa tumbuh di kondisi miskin hara dan air (Shafira *et al.*, 2021). Namun, permasalahan yang kerap terjadi dalam pengadaan bibit sengon adalah tanaman sulit tumbuh ketika dipindahkan dilapangan karena perbedaan karakteristik media tanah dan pada saat proses mobilisasi ke lapangan. Menurut Mainhart *et al.* (2024) hal ini didefinisikan sebagai syok transplantasi, yaitu kematian atau berkurangnya pertumbuhan bibit setelah dipindahkan ke kondisi baru karena beberapa faktor seperti kekurangan nutrisi dan ketersediaan air. Untuk itu

diperluakannya pembibitan langsung dilahan revegetasi menggunakan tanah pasca tambang batubara, sehingga peluang keberhasilan tumbuh di lapangan lebih tinggi.

Penggunaan tanah pasca tambang batubara sebagai media tanam pembibitan sengon laut memiliki permasalahan seperti berkurangnya jumlah mikroorganisme. Penurunan populasi mikroorganisme dapat menyebabkan gangguan pada proses dekomposisi bahan organik. Tanah dengan kandungan bahan organik rendah lebih rentan terhadap erosi karena partikel tanah mudah pecah dan terbawa oleh aliran permukaan (Sari dan Yusmah, 2023). Selain itu, perubahan aktivitas fisik dan kimia tanah setelah penambangan dapat menyebabkan penurunan pH tanah yang menjadi lebih asam serta berkurangnya kandungan unsur hara penting, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Amalia *et al.*, 2021). Oleh karena itu, langkah yang dapat diambil untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan penambahan amelioran, seperti asam humat, vermikompos, dan biochar.

Asam humat hasil terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik secara alami (humifikasi) dan memiliki karakteristik dapat larut dalam kondisi basa. Asam humat dapat memberikan pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh tidak langsungnya terlihat dari kemampuannya dalam memperbaiki kesuburan tanah, mencakup sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sementara secara langsung, asam humat dapat meningkatkan metabolisme tanaman, seperti mempercepat laju fotosintesis dan meningkatkan kandungan klorofil pada daun. Selain itu, asam humat juga mendukung perkembangan sistem perakaran dan penyerapan hara, sehingga dapat meningkatkan jumlah anakan dan tinggi tanaman padi (Nuraini dan Zahro, 2020). Pada penelitian Harta *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pemberian 10 gram asam humat per tanaman pada kacang panjang menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Berdasarkan jarak tanam 30 cm x 30 cm didapat dosis 2 ton ha⁻¹.

Pemenuhan kebutuhan hara dapat juga dilakukan dengan pemberian vermikompos. Vermikompos merupakan hasil penguraian bahan organik dengan bantuan aktivitas cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara yang relatif tinggi. Dengan penambahan pupuk vermikompos, maka terdapat penambahan nitrogen dan perubahan bentuk nitrogen organik akan termineralisasi menjadi nitrogen anorganik (Hanafi *et al.*, 2023).

Selain menyediakan unsur hara, vermikompos juga mengandung senyawa fitohormon seperti auksin, sitokinin, dan giberelin pada jumlah optimal untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pembentukan cabang produktif dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan fitohormon yang terkandung dalam pupuk vermikompos pada masa pertumbuhan tanaman. (Mayani *et al.*, 2021). Menurut Batubara *et al.*, (2022) dosis pupuk vermikompos terbaik adalah 10 ton ha⁻¹.

Biochar mempunyai ruang pori yang dapat menjadi pengikat dan penyimpanan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga tidak mudah tercuci (Rahmi *et al.*, 2023). Biochar berperan penting dalam mengoptimalkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, khususnya melalui peningkatan kadar C-organik. Peningkatan C-organik ini secara tidak langsung menciptakan lingkungan yang mendukung bagi aktivitas mikroorganisme tanah dalam menguraikan bahan organik, sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman. Selain itu, aplikasi biochar memberikan manfaat tambahan berupa perbaikan struktur tanah, peningkatan kapasitas retensi air, serta peningkatan kemampuan tanah dalam mengikat unsur hara esensial seperti nitrogen (N), kalsium (Ca), kalium (K), dan magnesium (Mg) (Mautuka *et al.*, 2022). Menurut Jali *et al.* (2022) dosis biochar terbaik adalah 20 ton ha⁻¹. Namun, komposisi dosis optimal dari amelioran tersebut masih belum banyak diketahui. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengombinasikan asam humat dan vermikompos dengan biochar guna meningkatkan ketersediaan hara pada tanah pasca tambang batubara terhadap pembibitan sengon laut (*Paraserianthes falcataria*).

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah aplikasi perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara?
2. Apakah terdapat dosis perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara?

1.3. Tujuan

1. Menganalisis pengaruh perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar terhadap pertumbuhan bibit tanaman sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara.
2. Mendapatkan dosis perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara.

1.4. Hipotesis

1. Diduga aplikasi perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara.
2. Diduga terdapat dosis perlakuan vermikompos-biochar dan asam humat-biochar terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dan beberapa sifat kimia tanah pada tanah pasca tambang batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S., dan Simanjuntak, B. H. (2019). Pengaruh pemberian biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa* Subsp. *chinensis*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 168-174.
- Amalia, M. P., Kumolontang, W. J., dan Zetly, E. 2021. Identifikasi kandungan unsur hara pada lahan tambang Desa Talawaan. *In COCOS*, 3(3).
- Annisa, N. R., Fikrinda, F., dan Zuraida, Z. 2024. Pengaruh kombinasi vermikompos dan zeolit terhadap nitrogen, fosfor, dan kalium tanah ultisol. *Rona Teknik Pertanian*, 17(1), 87-93.
- Apriastuti, N. P. E., Gunamanta, P. G., dan Lana, W. 2022. Percepatan pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dengan aplikasi perendaman benih pada media tanam kompos. *Ganec Swara*, 16(1), 1314-1320.
- Aprilia, I., dan Setiawati, T. C. 2023. Pengaruh komposisi media tanam dan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum esculentum* Mill.). *Journal of Soil Quality and Management*, 2(2), 67-77.
- Arohman, D. F., Priyadarshini, R., dan Santoso, S. B. 2023. Pengaruh jenis cacing dengan komposisi media bahan baku batang pisang, kotoran sapi dan cocopeat terhadap kandungan unsur kimia vermikompos. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(3), 711-723.
- Bariyyah, K., dan Hadi, A. 2023. Respon Perkembangan Buah pada Tanaman Semangka terhadap Pemberian Asam Humat sebagai Dasar Budidaya Smart Farming. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 7(2), 72-81.
- Batubara, S., Sudjarmiko, S., dan Pujiwati, H. 2022. Respon pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai terhadap dosis vermikompos pada tanah ultisol. *In Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir*, 1(1), 36-45.
- Destania, F., dan Prihatini, N. S. 2022. Kajian perbaikan sifat fisika dan kimia tanah pasca tambang menggunakan metode composting berbahan dasar sampah organik dengan variasi aktivator MOL dan EM4. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 8(1).
- Dewi, L. P. K., Setiyono, S., Ristiyana, S., Tanzil, A. I., Meliala, S. B. P. S., Nisak, F., dan Arum, A. P. 2024. Pengaruh Pemberian Vermikompos Dan Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *AGRIBIOS*, 22(2), 305-317.
- Dhani, H., Wardati, W., dan Rosmimi, R. 2014. *Pengaruh pupuk vermikompos pada tanah inceptisol terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (Brassica*

juncea L) (Doctoral dissertation, Riau University).

- Elfarisna, E., dan Pratiwi, D. S. 2022. Respons pemberian vermikompos pada tanaman okra hijau (*Abelmoschus esculentus*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 10-17.
- Fatah, H. A., Widowati, W., Agastya, I. M. I., dan Syaputra, R. 2024. Pengaruh Pemberian Asam Humat Terhadap Pertumbuhan bibit pada Berbagai Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Pada Fase Pembibitan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 11(2), 339-352.
- Gusmini, G., Adrinal, A., Arlius, F., dan Putri, E. L. 2024. Aplikasi Biokanat Guna Memperbaiki Sifat Kimia dan Menanggulangi Kontaminan Merkuri di Tanah Bekas Tambang Emas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(2), 251-258.
- Hanafi, T. N. A., Julianto, E. A., dan Peniwiratri, L. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing terhadap Ketersediaan Nitrogen pada Berbagai Jenis Tanah dan Serapan Nitrogen oleh Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 237-243.
- Handini, A. S., Rahhutami, R., dan Astutik, D. 2021. Efektivitas Asam Humat Dan Trichoderma, Sp Terhadap Pertumbuhan Pakcoy Pada Media Tanam Limbah Solid Decanter Kelapa Sawit. *Jurnal Pertanian Agros*, 23(1), 90-99.
- Hardianti, S., dan Halim, M. 2021. Perencanaan Desain Disposol Area Serta Sequence Timbunan Overburden Dengan Menggunakan Akomodasi Produksi Bulan Juli Tahun 2020 Di Pt X, Kabupaten Kutai Barat. *Pertambangan*, 99.
- Hardiyanti, R. A., Tampubolon, G., dan Sihombing, W. S. 2023. Optimalisasi Pertumbuhan Sengon Solomon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grimes) Di Lahan Bekas Tambang Batubara Melalui Aplikasi Kompos Solid Decanter. *Jurnal Silva Tropika*, 7(2): 1-12.
- Harta, R. Y., Untari, Y., Azizi, M., dan Widiyanti, D. 2024. Pengaruh Pemberian Asam Humat Dan Dosis NPK Pada Peningkatan Produksi Kacang Panjang. *Jurnal Sains Pertanian*, 8(2): 82-87.
- Jali, S., Alby, S., dan Andrianto, A. E. 2022. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *AGRONITAS*, 4(2), 268-275.
- Kamisah, K., dan Kartika, T. 2024. Analisis Penentuan C-Organik Pada Sampel Tanah Secara Spektrofotometer UV-Vis. *Indobiosains*. 74-80.
- Khairani, S., Novianty, L., Sembiring, J., dan Mukhlisin, D. 2022. Peran Pupuk Eco

Farming dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(1), 58-62.

Kurniawan, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria*. L). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 3(1), 21-30.

Kusdarini, E., Lay, S. M. B. C., dan Putri, R. H. K. 2022. Reklamasi pada bekas lahan penambangan andesit di Dusun Dampol, Pasuruan, Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.

Lawing, Y. H. 2021. Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Magrobis*, 21(2), 304-311.

Libra, N. I., Muslikah, S., dan Basit, A. 2018. Pengaruh aplikasi vermikompos dan pupuk anorganik terhadap serapan hara dan kualitas hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1).

Lusia, M., Astuti, D. T., dan Sofian, A. 2023. Kajian Pemanfaatan Lahan Reklamasi Pasca Tambang Sebagai Lahan Pertanian. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 18(1), 30-32.

Lusia, M., dan Astuti, D. T. 2022. Kajian Tanaman Adaptif Terhadap Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17(1), 38-40.

Mainhart, D. E., Christoffersen, B. O., Thompson, R. A., Reemts, C. M., and Fierro-Cabo, A. 2024. Preparing for the Worst: Enhancing Seedling Traits to Reduce Transplant Shock in Semi-Arid Regions. *Forests*, 15(9), 1607.

Mangardi, M., dan Sinaga, M. 2023. Pengaruh Jenis dan Dosis Biochar Terhadap Pencucian dan Serapan Nitrogen Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). *PIPER*. 19(2): 153-160.

Mardiyan, K., Nasrul, B., dan Nelvia, N. 2024. Pengaruh biochar cangkang kelapa sawit dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 16840-16854.

Marthen, M., Kaya, E., dan Rehatta, H. 2018. Pengaruh perlakuan pencelupan dan perendaman terhadap perkecambahan benih sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *Agrologia*, 2(1), 288807.

Maulidan, A., Arifin, Y. F., dan Pujawati, E. D. 2021. Studi pertumbuhan tanaman pada areal pasca tambang dataran tinggi di kalimantan selatan. *Jurnal Sylva Scienteae*, 4(2), 206-217.

- Mautuka, Z. A., Maifa, A., dan Karbeka, M. 2022. Pemanfaatan biochar tongkol jagung guna perbaikan sifat kimia tanah lahan kering. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 201-208.
- Mayani, N., Jumini, J., dan Maulidan, D. A. 2021. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai dosis pupuk vermikompos dan jarak tanam. *Jurnal Agrium*, 18(2).
- Nabu, M., dan Taolin, R. I. 2016. Pengaruh jenis pupuk kandang dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit sengan laut (*Paraserianthes falcataria* L.). *Savana Cendana*, 1(02), 59-62.
- Nugraha, G., Herawatiningsih, R., dan Nugroho, J. 2013. Evaluasi kesesuaian lahan gambut untuk tanaman sengan (*Paraserianthes falcataria* (L) nielsen) di desa kuala dua kecamatan sungai raya kabupaten kubu raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 1(2).
- Nuraini, Y., dan Zahro, A. 2020. Pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk npk terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 195-200.
- Nurhidayati, N., Machfudz, M., dan Rahmawati, N. U. S. 2020. Pengaruh Aplikasi Vermikompos terhadap Pertumbuhan. *Kandungan Hara serta Hasil Tanaman Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.)* pada Budidaya Tanpa Tanah. (*Lactuca sativ*. *Jurnal Hortikultura*, 30 (2).
- Pakpahan, T. E., Hidayatullah, T., dan Mardiana, E. 2020. Aplikasi biochar dan pupuk kandang terhadap budidaya bawang merah di tanah inceptisol kebun percobaan politeknik pembangunan pertanian medan. *Agrica Ekstensia*, 14(1).
- Panjaitan, E., Sidauruk, L., Manalu, C. J., Sianturi, P. L., dan Nainggolan, L. P. 2023. Pengaruh komposisi media tanam (tanah, biochar dan vermikompos) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine Max* L). *Agrica Ekstensia*, 17(2), 84-93.
- Prijono, A. 2019. Pertumbuhan awal tanaman sengan pada berbagai ukuran lubang tanam dan dosis pupuk kandang. *Jurnal Wana Tropika*, 9(1).
- Rahhutami, R., Handini, A. S., dan Astutik, D. 2021. Respons pertumbuhan pakcoy terhadap asam humat dan Trichoderma dalam media tanam pelepah kelapa sawit. *Jurnal Kultivasi*. 20(2): 97-104.
- Rahim, A. R. 2018. Pemanfaatan limbah tambak ikan untuk budidaya cacing tanah *Lumbricus rubellus*. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 1(2), 1-8.
- Rahman, A., Ngapiyatun, S., dan Wartomo, W. 2021. Pemanfaatan Tanah Bekas Tambang Untuk Pertumbuhan Tanaman Perkebunan. *Rawa Sains: Jurnal*

Sains STIPER Amuntai, 11(1), 31-38.

- Rahmandhias, D. T., dan Rachmawati, D. 2020. Pengaruh Asam Humat terhadap Produktivitas dan Serapan Nitrogen pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). 25: 316–322.
- Ramayana, S., Idris, S. D., Rusdiansyah, R., dan Madjid, K. F. (2021). Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap pemberian beberapa komposisi pupuk majemuk pada lahan pasca tambang batubara. *Agrifor*, 20(1), 35-46.
- Rahmayanti, M., Yunita, E., dan Prandini, M. N. 2019. Isolasi Asam Humat Dari Tanah Gambut Sumatera Dan Kalimantan Dan Analisis Kandungan Gugus Fungsionalnya. *Integrated Lab Journal*, 7(2), 132-139.
- Rahmi, E., Marlina, M., Fahmi, R., Yamani, S. Z. A., dan Mariana, M. 2023. Efektifitas Penggunaan Humic Substance Dengan Carrier Zeolit Dan Biochar Terhadap Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4), 731-739.
- Rasyid, R., Siswoyo, S., dan Azhar, A. 2020. Penggunaan asam humat untuk meningkatkan produktivitas tanaman kangkung darat di Kecamatan Ciamis. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(3): 171-186.
- Refliaty, R., dan Endriani, E. 2018. Kepadatan Tanah Pasca Tambang Batu Bara Setelah di Revegetasi: Studi Kasus Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Nan Riang. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 2(2), 107-114.
- Riswan, R., Harun, U., dan Irsan, C. 2015. Keragaman Flora Di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batubara PT Ba Sumatera Selatan (Flora Diversity at Post-coal Mining Reclamation in the PT Ba South Sumatera). *Jurnal Manusia dan lingkungan*, 22(2), 160-168.
- Rosnina, A. G., Baidhawi, B., Febrianti, F., Wirda, Z., dan Darmayani, S. 2024. Peran Vermicompos Dan Eco-Enzyme Terhadap Penanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) Pada Inseptisol. *Jurnal Agrium*, 21(2), 178-189.
- Safitri, I. N., Setiawati, T. C., dan Bowo, C. 2018. Biochar dan kompos untuk peningkatan sifat fisika tanah dan efisiensi penggunaan air. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(01), 116-127.
- Sari, R., dan Yusmah, R. A. 2023. Penentuan C-Organik Pada Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Dan Keberlanjutan Umur Tanaman Dengan Metoda Spektrofotometri Uv Vis. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12(1): 11-19.

- Sembiring, J. V., Nelvia, N., dan Yulia, A. E. 2016. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 25-32.
- Septyani, I. A. P., dan Hamdi, F. H. 2022. Pemanfaatan Ameliorasi dari Biochar Sekam Padi dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah di Lahan Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Agroplasma*, 9(1), 1-9.
- Setiawati, M. R., Sofyan, E. T., Nurbaity, A., Suryatmana, P., dan Marihot, G. P. 2018. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati, Vermikompos Dan Pupuk Anorganik Terhadap Kandungan N, Populasi Azotobacter sp. Dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Inceptisols Jatinangor. *Agrologia*, 6(1), 288786.
- Setyawan, F., dan Setyawan, F. 2020. Pengaruh Sp-36 dan asam humat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L). *Buana sains*. 19(2): 1-6.
- Shafira, W., Akbar, A. A., dan Saziati, O. 2021. Penggunaan cocopeat sebagai pengganti topsoil dalam upaya perbaikan kualitas lingkungan di lahan pascatambang di Desa Toba, Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 432-443.
- Shaila, G., Tauhid, A., dan Tustiyani, I. 2019. Pengaruh dosis urea dan pupuk organik cair asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 17(1), 35-44.
- Subhan, E., Salampak, S., Embang, A. E., dan Masliani, M. 2019. Analisis tingkat kesuburan tanah lahan bekas penambangan batubara PT. Senamas energindo mineral kabupaten barito timur provinsi kalimantan tengah. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 4(2), 34-40.
- Susilo, T., Tajibatus, T., dan Thohiron, M. 2023. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.) terhadap kombinasi penggunaan asam humat dan pupuk NPK. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 7(1), 7-16.
- Tampubolon, M. R. Y., Utama, P., Muztahidin, N. I., dan Rohmawati, I. 2024. Aplikasi Pupuk Vermikompos Dan Poc Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. 8(2): 126-136.
- Taqiyuddin, M. F. K., dan Hidayat, L. 2020. Reklamasi Tanaman Adaptif Lahan Tambang Batubara Pt. Bmb Blok Dua Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*, 45(3), 285-292.

- Tarigan, A. A. L. B., Riniarti, M., Prasetia, H., Hidayat, W., Niswati, A., Banuwa, I. S., dan Hasanudin, U. 2021. Pengaruh biochar pada simbiosis rhizobium dan akar sengan laut (*Paraserianthes falcataria*) dalam media tanam. *Journal of People, Forest and Environment*, 1(1), 11-20.
- Tefa, P., Taolin, R. I., dan Lelang, M. A. 2016. Pengaruh Dosis Kompos dan Frekuensi Penyiraman pada Pertumbuhan Bibit Sengan Laut (*Paraserianthes falcataria* L.). *Savana Cendana*, 1(01), 13-16.
- Ulandari, D., Setyowati, N., Sudjarmiko, S., Widodo, W., dan Muktamar, Z. 2021. Pengaruh dosis vermikompos dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 9, No. 2021, pp. 514-523).
- Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., dan Hidayat, W. 2019. Saluran pemasaran kayu gergajian sengan (*Falcataria moluccana*) pada industri penggergajian kayu rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(2), 195-203.
- Wahyuningsih, W., Proklamasingih, E., dan Dwiati, M. 2017. Serapan fosfor dan pertumbuhan kedelai (*Glycine max*) pada tanah ultisol dengan pemberian asam humat. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 33(2), 66-70.
- Wihartati, E., Purnawanto, A. M., dan Santosa, A. P. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Vermikompos dan Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Proceedings Series on Physical dan Formal Sciences*, 4, 232-240.
- Wisang, Q. G. 2020. Pengaruh Metode Dan Dosis Aplikasi Vermikompos Pada Budidaya Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Secara Hidrokanik. *Jurnal Agroteknologi*. 12(2): 49-54.