

**PENGARUH PUPUK KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI DARI
KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN UNTUK
PERTUMBUHAN BIBIT SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen**

(Skripsi)

Oleh

**Wangga Lasmi Damayanti
2054151015**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH PUPUK KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI DARI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)

**Oleh
WANGGA LASMI DAMAYANTI**

Agroforestri merupakan kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian, banyaknya jenis yang ada dilahan agroforestri sehingga menghasilkan limbah hasil panen yang banyak juga, jika tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu lahan agroforestri yang menghasilkan banyak limbah Tahura Wan Abdul Rachman sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan bibit sengon dan menentukan dosis yang paling efektif. Penelitian dilaksanakan dari bulan April hingga September 2024 di rumah kaca Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, masing-masing dengan empat ulangan. Analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Bartlett, ANOVA, dan uji lanjut Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kopi memberikan pengaruh yang sangat signifikan ($p < 0,05$) terhadap tinggi, diameter, jumlah daun, biomassa, dan IMB. Perlakuan M1 (25% kompos) dan M2 (50% kompos) merupakan dosis paling optimal yang menghasilkan rata-rata tertinggi untuk parameter tinggi (15,77 cm dan 15,98 cm), diameter (2,92 mm dan 2,70 mm), dan biomassa (5,49 g dan 5,67 g). IMB tertinggi justru diperoleh pada perlakuan kontrol M0 (3,20) yang menunjukkan keseimbangan pertumbuhan tajuk dan akar yang lebih baik. Sebaliknya, kompos yang terlalu tinggi (75% dan 100%) menunjukkan efek penghambatan pertumbuhan akibat fitotoksisitas dan imobilisasi nitrogen. Disimpulkan bahwa pupuk kompos limbah kulit kopi pada dosis 25-50% efektif meningkatkan pertumbuhan bibit sengon.

Kata kunci: Agroforestri, Indeks Mutu Bibit, Kompos Limbah Kulit Kopi, *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen, Pertumbuhan Bibit.

ABSTRACT

THE EFFECT OF UTILIZING COFFEE HUSK COMPOST FROM WAN ABDUL RACHMAN GRAND FOREST PARK ON THE GROWTH OF *PARASERIANTHES FALCATARIA* (L.) NIELSEN SEEDLINGS

By

WANGGA LASMI DAMAYANTI

Agroforestry is a combination of forestry and agricultural crops. The numerous species present in agroforestry land generate substantial harvest waste, which, if not properly managed, can lead to environmental pollution. One agroforestry site that produces considerable waste is Tahura Wan Abdul Rachman, thus this study aims to determine the effect of coffee husk waste compost fertilizer on the growth of sengon seedlings and to identify the most effective dosage. The research was conducted from April to September 2024 in the greenhouse of the Integrated Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments, each with four replications. Data analysis employed the Shapiro-Wilk normality test, Bartlett's homogeneity test, ANOVA, and Tukey's post hoc test. The results showed that the application of coffee husk waste compost fertilizer had a highly significant effect ($p < 0.05$) on height, diameter, leaf number, biomass, and shoot-root ratio (S/R ratio). Treatments M1 (25% compost) and M2 (50% compost) were the most optimal dosages, producing the highest average values for height (15.77 cm and 15.98 cm), diameter (2.92 mm and 2.70 mm), and biomass (5.49 g and 5.67 g) parameters. The highest S/R ratio was obtained in the control treatment M0 (3.20), indicating better shoot and root growth balance. Conversely, excessively high compost concentrations (75% and 100%) exhibited growth inhibition effects due to phytotoxicity and nitrogen immobilization. It is concluded that coffee husk waste compost fertilizer at dosages of 25-50% is effective in enhancing sengon seedling growth.

Keywords: Agroforestry, Coffee Husk Waste Compost, *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen, Seedling Growth, Seedling Quality Index.

**PENGARUH PUPUK KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI DARI
KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN UNTUK
PERTUMBUHAN BIBIT SENGON (*Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen*)**

Oleh

Wangga Lasmi Damayanti

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **PENGARUH PUPUK KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI
DARI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL
RACHMAN UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT SENGON
(*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)**

Nama : **Wangga Iasmi Damayanti**

NPM : **2054151015**


Jurusan : **Kehutanan**

Fakultas : **Pertanian**



Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Sugeng P Harianto, M.S.
NIP 195809231982111001

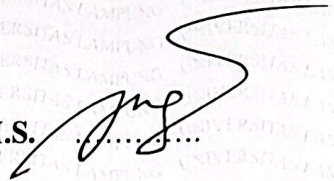

Surnayanti, S.Hut., M.Si.
NIP 198408172024212001

Ketua Jurusan


Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.
NIP. 197310121999032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua Komisi : Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S. 

Sekretaris : Surnayanti, S.Hut., M.Si. 

Penguji : Mächya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc. 

2. Dekan Fakultas Pertanian




Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Desember 2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wangga Lasmi Damayanti
NPM : 2054151015
Jurusan : Kehutanan
Alamat Rumah : Desa Kekiling RT/RW 012/004, Kelurahan.
Kekiling, Kecamatan Penengahan, Kabupaten
Lampung Selatan.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sungguh-sungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

“PENGARUH PUPUK KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI DARI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)”

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku saat ini. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian dari skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 Desember 2025
Yang menyatakan



Wangga Lasmi Damayanti
NPM 2054151015

RIWAYAT HIDUP



Wangga Lasmi Damayanti (penulis) yang biasa dipanggil Wangga, lahir di Teratai Muara Bulian, Jambi 11 Agustus 2002 sebagai anak pertama dari dua bersaudara yang merupakan anak dari pasangan Bapak Sulaiman dan Ibu Misnaini memiliki satu-satunya saudara kandung bernama Okta Miftahul Ilmi. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di TK Teratai Putih di Sungai Manau Kabupaten Merangin, Jambi pada tahun 2007-2008, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN 10/(VI) Sungai Manau I, Kabupaten Merangin, Jambi pada tahun 2008-2014. Pada tahun 2014-2017 penulis bersekolah di SMP Negeri 5 Merangin, Jambi dan melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah atas di SMA Negeri 12 Merangin, Jambi pada tahun 2017-2018, namun saat menginjak kelas 11 SMA ia pindah ke SMA Negeri 1 Kalianda, Lampung Selatan pada tahun 2018-2020 .

Selama menjadi mahasiswa Jurusan Kehutanan FP Unila, penulis aktif dalam berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (HIMASYLVA) sebagai anggota bidang IV yaitu komunikasi, informasi dan pengabdian masyarakat periode 2022. Di kesempatan dalam menjabat sebagai anggota organisasi ini, penulis dipercayakan untuk menjadi penanggungjawab sebagai SIS yaitu *Sylva Information System*. Penulis juga ikut serta dalam beberapa kepanitiaan acara nasional yang diselenggarakan oleh HIMASYLVA di tahun 2023. Penulis pernah mengikuti Ekspedisi Shorea HIMASYLVA bertempat di Way Rilau Bendungan Batutegei Kabupaten Tanggamus selama 10 Hari dalam hutan Way Rilau bersama rekan. Selain itu, penulis juga ikut serta sebagai *volunteer* pada kegiatan konservasi lingkungan sebagai ketua tim kreatif, berfokus pada konten dan promosi untuk kegiatan yang diselenggarakan oleh SAVANA (Satu Aksi Konservasi Alam Nasional) dalam acara “*Talkshow Action for Nature*” pada 20 Juli tahun 2023. Di

tahun yang sama, penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas dan Wanagama I, Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada (UGM) selama 20 hari di bulan Juli-Agustus tahun 2023. Pada beberapa kesempatan, penulis juga aktif menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Biologi.

**“Karya tulis ini kupersembahkan untuk keluarga khususnya kedua orang
tuaku tersayang Ibu Misnaini dan ayah Sulaiman”**

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanallu Wa Ta'ala, Tuhan semesta alam yang atas limpahan Rahmat, nikmat dan hidayat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Kompos Limbah Kulit Kopi dari Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Untuk Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen*)”. Skripsi ini merupakan karya tulis ilmiah yang menjadi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyadari dengan penuh kesadaran bahwa terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Penulis dengan segala kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S. selaku pembimbing pertama yang telah membimbing penulis dengan penuh keikhlasan serta kesabara dalam memberikan arahan, nasihat, motivasi dan pengalaman pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis.
4. Ibu Surnayanti, S.Hut., M.Si. selaku pembimbing akademik (PA) dan dosen pembimbing kedua, yang telah membimbing penulis dari proses penulisan, pengambilan data hingga akhirnya skripsi ini selesai. Terima kasih banyak karena telah memberikan arahan, saran serta kritik yang membangun dan bermanfaat bagi penulis.

5. Ibu Machya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc. selaku dosen penguji utama atas masukan, saran serta kritik yang bermanfaat serta membangun untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Afif Bintoro, M.P. yang juga sempat menjadi dosen penguji penulis, mengucapkan banyak terima kasih karena telah membantu dan mengajari penulis semasa perkuliahan, memberikan saran dan kritik yang berguna untuk penulis.
7. Segenap bapak dan ibu dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Cinta pertama dan kesayangan penulis, ayah Sulaiman. Seorang pria yang sangat berarti dalam hidup penulis, terima kasih sudah selalu memfasilitasi segala kebutuhan penulis dan mengajarkan kerasnya hidup di dunia dengan tetap memanjakan penulis. Terima kasih banyak sudah membantu penulis dan selalu berusaha memenuhi kebutuhan hidup ini hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini. Walau banyak perdebatan yang terjadi antara penulis dengan beliau, tapi penulis tidak bisa ada di titik ini tanpa peran beliau. Sehat selalu pahlawan hidupku, hidup lebih lama agar penulis bisa membuat ayah bangga dengan pencapaian yang bisa penulis balas untuk semua budi yang diberikan.
9. Wanita terhebatku, ibu Misnaini. Seorang wanita yang tanpa mengenal lelah selalu mendengarkan keluh kesah kehidupan penulis dalam segala hal. Wanita yang selalu memberikan afirmasi positif disaat penulis merasa lelah dalam pengerjaan skripsi dan hampir menyerah. Wanita yang telah membawa penulis hadir di dunia ini dengan selamat dan sehat hingga saat ini. Terima kasih karena tidak pernah lelah untuk selalu ada di setiap kondisi penulis. Semoga sehat selalu, hidup lebih lama untuk selalu menemani penulis hingga sukses seperti keinginanmu yang selalu diinginkan.
10. Saudara penulis, Okta Miftahul Ilmi. Terima kasih karena sudah membantu menjaga kedua orang tua penulis.

11. Sahabat-sahabat penulis semasa perkuliahan yaitu Very Aftika, dan Cindy Aprillia. Terima kasih sudah menemani sedari penulis menjadi mahasiswa baru hingga saat ini tidak pernah meninggalkan penulis. Terima kasih untuk segala waktu yang telah dicurahkan untuk mengukir kisah manis selama perkuliahan serta segala bantuan yang selalu diuluran ketika penulis membutuhkan.
12. Seluruh Angkatan 2020 (*always*) *Be Amazing Victorious of Forester* (BEAVERS) yang telah kebersamai sedari awal perkuliahan hingga saat ini. Segala perasaan dan emosi yang tercipta ketika bersama akan selalu penulis ingat, bahwa angkatan ini selalu solid dan kompak walau dipenuhi dengan manusia keras kepala. Angkatan ini yang membuat penulis tidak pernah menyesal mengambil jurusan ini.
13. Untuk teman SMA hingga kuliah saya Niluh Ayu Apriyani, Anisa Puspitasari, Monika Puspa sari, Yiska Rustamia Patricia, Devita, dan yang lainnya yang tidak bisa sebut satu persatu, terima kasih karena telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan, membantu dan mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu siap sedia saat penulis membutuhkan. Tidak ada kata lain selain terima kasih banyak.

Penulis berharap semoga Allah SWT. Selalu melindungi dan membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini, sama halnya skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk menyempurnakan karya ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta berguna bagi ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bandar Lampung, Desember 2025
Penulis

Wangga Lasmi Damayanti

**“Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah.”
(QS. Az-Zumar: 53)**

**“Well, I know that you're afraid things will always be this way. It's just a
bad day, not a bad life”
(Bring Me the Horizon-Sigrid)**

**“Hidup bukan tentang seberapa keras badai datang, tapi seberapa teguh
untuk selalu menemukan arah pulang”
(For Revenge)**

**“Katakan pada dirimu, besok mungkin kita sampai, besok mungkin
tercapai.”
(Hindia-Besok Mungkin Kita Sampai)**

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Kerangka Pemikiran.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman	5
2.2. Agroforestri	6
2.3. Pupuk Kompos Limbah Kulit buah Kopi.....	7
2.4. Sengon (<i>Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen</i>)	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Rancangan Percobaan	10
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.4.1. Persemaian Benih.....	11
3.4.2. Penyapihan Semai	12
3.4.3. Penanaman	12
3.4.4. Pemasangan label	12
3.4.5. Pemeliharaan	12
3.5. Parameter Pengamatan	13
3.5.1. Pertumbuhan Tinggi.....	13
3.5.2. Pertumbuhan Diameter Batang	13
3.5.3. Jumlah Daun.....	13
3.5.4. Biomassa Semai	13
3.5.5. Indeks Mutu Bibit	13

3.5.6. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Perlakuan M0 (Kontrol Tanah 100%).....	18
4.2. Perlakuan M1 (Kompos 25% dan Tanah 70%).....	20
4.3. Perlakuan M2 (Kompos 50% dan Tanah 50%).....	23
4.4. Perlakuan M3 (Kompos 75% dan Tanah 25%).....	26
4.5. Perlakuan M4 (Kompos 100%).....	30
4.6. Analisis Data Penelitian	35
4.7. Uji lanjutan Tukey.....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pemikiran.....	4
2. Diagram Pengamatan Rata-rata Perlakuan M0	18
3. Diagram pengamatan rata-rata perlakuan M1	20
4. Diagram pengamatan rata-rata perlakuan M2	23
5. Diagram pengamatan rata-rata perlakuan M3	26
6. Diagram pengamatan rata-rata perlakuan M4.....	30
7. Bibit sengan di rumah kaca laboratorium terpadu fakultas pertanian.....	34
8. Pengukuran tinggi bibit Sengan	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan Acak Lengkap.....	11
2. Analisis Data Penelitian	35
3. Hasil Uji Tukey Tinggi	37
4. Hasil Uji Tukey Diamete	39
5. Hasil Uji Tukey Jumlah Daun.....	40
6. Hasil Uji Tukey Biomassa	41
7. Hasil Uji Tukey Indeks Mutu Bibit.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman merupakan kawasan hutan yang ditetapkan pemerintah sebagai kawasan konservasi, pengelolaannya dibagi menjadi lima blok salah satunya adalah blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa. Blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa adalah salah satu lokasi yang terdapat jenis-jenis tumbuhan dan/atau satwa asli setempat (endemik) dan kondisi biofisik lokasi yang memenuhi syarat untuk dijadikan pusat pengembangan koleksi tumbuhan dan/atau satwa liar (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.76/MenlhkSetjen/2015). Blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa tersebar di 13 lokasi di Provinsi Lampung salah satunya ada di Kelurahan Sumber Agung, Kemiling, Bandar Lampung (Dina et al. 2019). Blok pemanfaatan merupakan blok yang dapat dikelola oleh masyarakat. Pengelolaan oleh masyarakat dilakukan di blok pemanfaatan dengan membudidayakan tanaman kehutanan, tanaman pertanian dan tanaman pohon serbaguna (*Multi Purpose Tree Species*) atau MPTS (Pertiwi et al. 2018).

Menurut Harianto et al. (2022) di blok pemanfaatan umumnya di tanam kopi dan coklat yang menyebabkan limbah kulit kopi sering dijumpai sekitar Desa Hanura, mengingat Desa Hanura berdekatan dengan Tahura Wan Abdul Rachman, yang dikelola oleh masyarakat dengan sistem agroforestri pencampuran tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian atau perkebunan. Pada umumnya, limbah kulit kopi hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja tanpa dilakukan pengolahan. Hal ini dikarenakan rendahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan dari pencemaran limbah kopi, rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat untuk mengolah limbah kopi menjadi kompos. Padahal limbah kulit kopi baik hasil olah basah maupun olah kering memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan tanaman (Novita et al. 2018).

Kompos sebagai hasil dari pengomposan dan merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki fungsi penting terutama dalam bidang pertanian antara lain: Pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro, pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara, memperbesar daya ikat tanah berpasir. Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah. Membantu proses pelapukan dalam tanah (Intara et al. 2011; Sholiha, Nurhidayati, 2018). Mulyani (2014) menjelaskan pula bahwa dengan mengolah sampah-sampah atau limbah menjadi kompos berarti melakukan dua pekerjaan sekaligus, yaitu membuat kompos dan mengurangi beban lingkungan. Pengomposan merupakan proses penguraian dan stabilisasi substrat organik oleh mikroorganisme yang memanfaatkan sumber energi untuk menghasilkan kompos yang bersifat stabil tanpa dampak merugikan lingkungan.

Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) atau yang juga dikenal dengan nama sinonim *Falcataria moluccana* merupakan spesies pohon legum tropika dari famili Fabaceae yang memiliki pertumbuhan sangat cepat dan nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai spesies pionir yang mampu tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan dengan kemampuan fiksasi nitrogen melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* pada sistem perakarannya (Hughes *et al.*, 2024). Kayu sengon dipilih karena pertumbuhannya cepat, dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, dan memiliki sifat silvikultur yang unggul (Purnama & Nugroho, 2023).

Untuk menunjang keberhasilan dari pupuk kompos limbah kulit kopi, dipilihlah tanaman sengon karena pertumbuhannya yang cepat memerlukan ketersediaan unsur hara yang tinggi. Pupuk kompos dari limbah kulit kopi diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hara sengon secara organik, dengan memanfaatkan limbah kulit kopi yang sudah diolah menjadi pupuk kompos dan meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini didasarkan atas beberapa rumusan masalah yang telah ditentukan, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh pupuk kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan bibit sengon?
2. Berapakah campuran yang efektif untuk pertumbuhan bibit sengon dari perlakuan pupuk kompos limbah kulit kopi yang digunakan?

1.3. Tujuan Penelitian

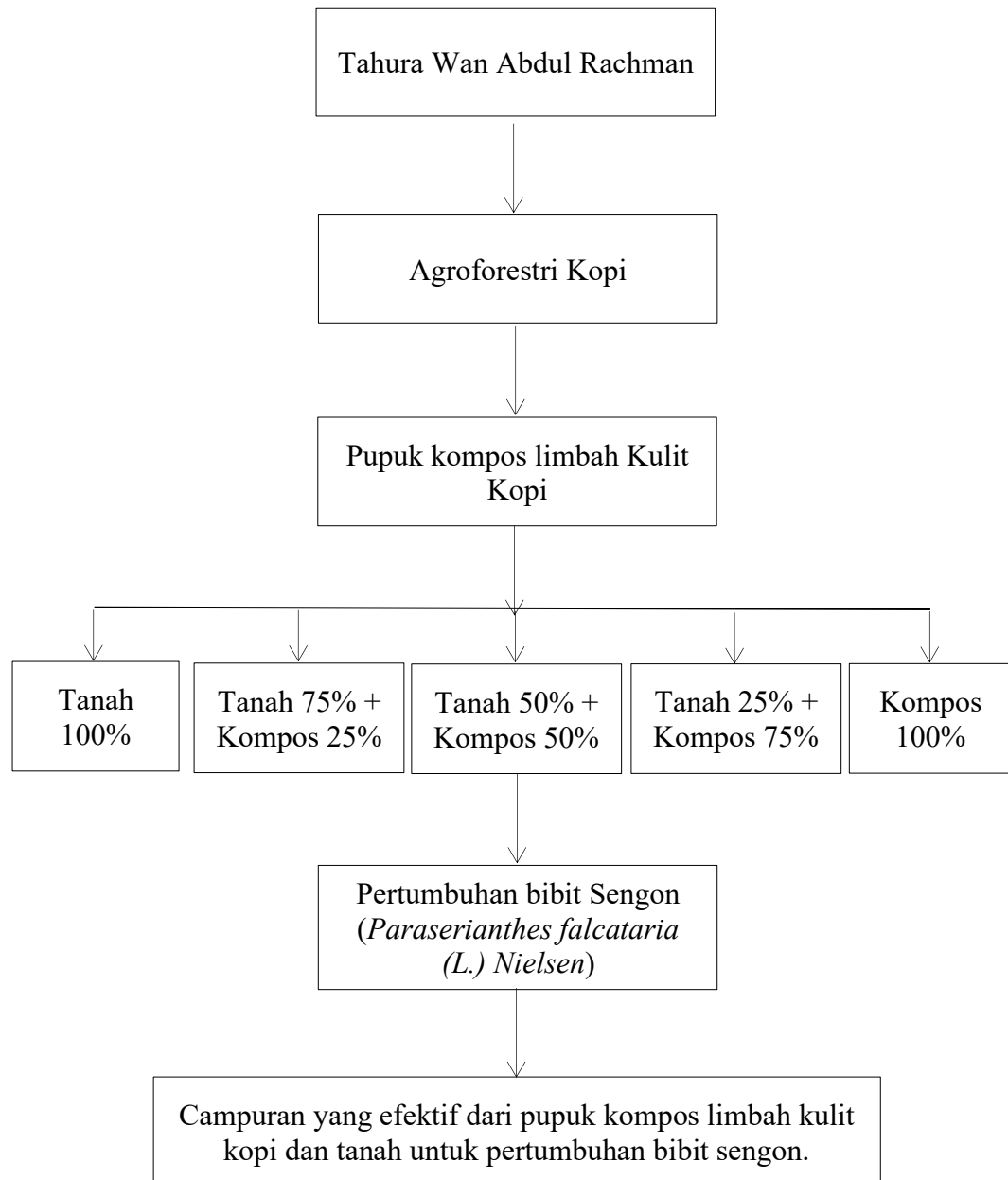
Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos limbah kulit kopi dari beberapa perlakuan terhadap persen hidup, tinggi serta diameter bibit sengon.
2. Mengetahui campuran yang efektif dari pupuk kompos limbah kulit kopi untuk pertumbuhan bibit sengon.

1.4. Kerangka Pemikiran

Limbah kulit kopi merupakan hasil dari lahan agroforestri yang ada di Tahura Wan Abdul Rachman. Lahan agroforestri yaitu perpaduan antara tanaman kehutanan dan pertanian. Banyak dari masyarakat sekitar menanam kopi di lahan sehingga sering dijumpai limbah kulit kopi. Kebanyakan limbah kulit kopi belum dikelola dan hanya dibiarkan begitu saja. Maka dilakukan pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk kompos yang dapat dimanfaatkan dan tidak merusak lingkungan. Dengan adanya pupuk kompos limbah kulit kopi memberikan alternatif untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan suatu tanaman. Lalu digunakan tanaman *fast growing* seperti sengon agar dapat mengetahui keefektifan pupuk kompos limbah kulit kopi dengan memberikan beberapa perlakuan dari 0 sampai 100% campuran pupuk kompos limbah kulit kopi pada media tanam. Untuk melihat keefektifan campuran pupuk kompos, maka dilakukan beberapa pengujian analisis

data yaitu uji normalitas, uji homogen ragam dan uji Anova. Berikut merupakan bagan kerangka pemikiran dari proposal penelitian ini.



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman

Tahura Wan Abdul Rachman merupakan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu yang dikelompokkan menjadi tiga blok pengelolaan yaitu blok pemanfaatan, blok lindung dan blok lainnya. Kegiatan lainnya yang dilakukan pada blok lainnya yaitu dengan mengelola hutan oleh masyarakat sekitar dengan cara sistem agroforestri. Agroforestri merupakan pengelolaan lahan secara maksimal dimana di dalam suatu lahan terdapat semak, maupun tanaman semusim yang didominasi oleh pepohonan disertai dengan hewan ternak di dalam lahan. Tahura di Provinsi Lampung tepatnya kawasan hutan Register 19 Gunung Betung semula merupakan hutan lindung, namun berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 408/Kpts-II/1993 tanggal 10 Agustus 1993, kawasan diubah fungsinya menjadi Taman Hutan Raya dengan pertimbangan untuk menjamin pelestarian lingkungan dan konservasi alam. Kawasan selanjutnya diberi nama Tahura Wan Abdul Rachman yang memiliki luas 22.249,31 Ha (Saputra et al. 2020).

Keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia salah satunya berada di Provinsi Lampung, salah satunya di Tahura Wan Abdul Rachman. Tahura Wan Abdul Rachman merupakan Hutan Pendidikan Konservasi terpadu yang dikelompokkan menjadi tiga blok pengelolaan yaitu blok pemanfaatan, blok lindung dan blok lainnya. Kegiatan lainnya yang dilakukan pada blok lainnya yaitu dengan mengelola hutan oleh masyarakat sekitar dengan cara sistem agroforestri. Agroforestri merupakan pengelolaan lahan secara maksimal dimana di dalam suatu lahan terdapat semak, maupun tanaman semusim yang didominasi oleh pepohonan disertai dengan hewan ternak di dalam lahan (Saputra et al. 2020).

2.2. Agroforestri

Agroforestri adalah sistem pengelolaan lahan yang dengan sengaja menggabungkan produksi tanaman pertanian, tanaman keras berkayu, ternak dan/atau sumber daya perairan yang memberikan banyak manfaat dan meningkatkan ketahanan pertanian dan ekologi, dan dengan demikian, meningkatkan mata pencaharian masyarakat. Penerapan sistem agroforestri memiliki nilai ekonomi bagi pendapatan petani (Wanderi et al.. 2019; Notaro et al.. 2020). Agroforestri merupakan cabang ilmu pengetahuan yang relatif baru di bidang pertanian dan kehutanan, namun sesungguhnya agroforestri telah dipraktekkan oleh nenek moyang bangsa Indonesia sejak dahulu. Kata agroforestri berasal dari bahasa Inggris agro artinya pertanian dan forestri artinya kehutanan. Agroforestri dalam bahasa Indonesia dikenal dengan istilah wanatani, wana artinya “hutan” dan “tani” artinya lahan pertanian. Secara sederhana agroforestri adalah menanam berbagai jenis pohon di lahan pertanian dan yang menjadi pelaku utamanya adalah petani (Syamsudin., et al. 2019).

Sistem agroforestri terhadap pendapatan masyarakat dari hasil lahan hutan tanpa harus menunggu masa tebang karena dapat memperoleh hasil dari tanaman pertanian baik perminggu, perbulan atau pertahun tergantung jenis tanaman pertanian yang ditanam (Syamsudin., et al. 2019). Agroforestri dilihat dari sudut filosofinya adalah sistem yang dapat mempertahankan ekosistem dan lingkungan. Agroforestri adalah suatu sistem tata guna lahan yang terpadu untuk daerah-daerah marginal dengan usaha tani atau investasi yang rendah, dengan dasar pemikiran dari konsep agroforestri adalah berdasarkan dua faktor utama, yaitu faktor biologis dan faktor sosial ekonomi. Dasar pemikiran biologis, yaitu meliputi semua keuntungan yang diperoleh dengan adanya unsur pohon terhadap tanah dan lingkungan, seperti: siklus hara yang efisien dan tertutup, pengendalian aliran permukaan dan erosi tanah, pengaturan iklim mikro dan perbaikan kondisi fisik tanah (Pathibang., et al. 2023).

2.3. Pupuk Kompos Limbah Kulit buah Kopi

Kompos adalah proses yang dihasilkan pada pelapukan (dekomposisi) sisa-sisa bahan organik secara biologi menjadi bagian-bagian yang terhumuskan. Pupuk berfungsi menyediakan hara organik bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menahan air dalam tanah. (Nurhayati, et al. 2014; Sipayung, et al. 2017; Yunita, et al. 2017; Nanda, et al. 2017). Tanaman yang menggunakan pupuk organik lebih tahan terhadap penyakit. Proses pembuatan kompos berlangsung dengan menjaga keseimbangan kandungan nutrisi, kadar air, pH, temperatur dan aerasi yang optimal melalui penyiraman dan pembalikan (Suwatanti & Widiyaningrum, 2017). Pada tahap awal proses pengkomposan, temperatur kompos akan mencapai 65-70°C sehingga organisme patogen, seperti bakteri, virus dan parasit, bibit penyakit tanaman serta bibit gulma yang berada pada limbah yang dikomposkan akan mati. Dan pada kondisi gas-gas yang berbahaya dan baunya menyengat tidak akan muncul. Proses pengkomposan umumnya berakhir setelah 6 sampai 7 minggu yang ditandai dengan tercapainya suhu terendah yang konstan dan kestabilan materi.

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang banyak dikonsumsi sebagai minuman penyegar. (Zarwinda & Sartika, 2018). Pada tahun 2016, produksi kopi di seluruh dunia mencapai 9,2 juta ton, sedangkan Indonesia mampu menghasilkan sekitar 689 ribu ton biji kopi. Berdasarkan data *International Coffee Organization* (ICO), tingkat konsumsi kopi di dunia pada tahun 2015 mencapai 152,2 juta bungkus yang terdiri dari 60 kg per bungkus dan mengalami peningkatan rata-rata tahunan 2% sejak tahun 2011 (Handoyo, 2017). Kopi robusta (*Coffea canephora*) adalah jenis kopi yang paling banyak diproduksi di Indonesia yaitu mencapai 87,1% dari total produksi kopi di Indonesia (Hartatie dan Kholilullah, 2018). Kopi memiliki banyak manfaat salah satunya limbah kulit kopi yang dapat digunakan sebagai pupuk kompos.

Pada umumnya, limbah kulit kopi hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja tanpa dilakukan pengolahan. Hal ini disebabkan karena rendahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan dari pencemaran limbah kopi, rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat untuk mengolah limbah kopi menjadi kompos. Padahal limbah kulit kopi baik hasil olah basah

maupun olah kering memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan tanaman (Dzung et al., 2013).

Menurut penelitian (Berlian et al. 2015), penambahan kompos kulit kopi dengan berat 90 gram pada media tanam dapat berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pertumbuhan suatu tanaman. Sedangkan penelitian Sahputra et al. (2013) menjelaskan bahwa pemberian kompos kulit kopi juga mampu meningkatkan jumlah daun hingga 24,96% dan diameter umbi sebesar 25,59% pada pertumbuhan bawang merah. Limbah kulit kopi tidak hanya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media tanam. Pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi kompos blok pertama kali diperkenalkan oleh Asmak Afriliana pada tahun 2010 (Maruli, 2010).

2.4. Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)

Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) merupakan tanaman jenis legum dan pertumbuhannya cepat (*fast growing*) (Sari dan Prayudyaningsih 2018; Ramdhan et al. 2018). Sengon laut merupakan tumbuhan yang bersimbiosis dengan *Rhizobium* (Prayoga et al., 2018; Sari dan Prayudyaningsih 2019). Sengon laut memiliki beberapa kelebihan seperti pengelolaan relatif mudah, kayu serbaguna, membantu menyuburkan tanah, dan keuntungan tinggi (Istikorini dan Sari, 2020). Benih Sengon termasuk benih dengan kulit biji yang keras yang mana merupakan faktor pembatas terhadap masuknya air dan oksigen ke dalam biji. Kulit biji yang keras sulit ditembus air dan oksigen yang sangat penting dalam proses perkecambahan, untuk itu diperlukan perlakuan khusus atau perlakuan pendahuluan terhadap benih sebelum dikecambahkan. Sengon merupakan salah satu tumbuhan yang mudah tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini ditemukan pada tahun 1871 oleh seseorang yang bernama Teysman, tepatnya di pedalaman pulau Banda. Setelah itu Teysman membawa pohon ini ke kebun raya Bogor dan kemudian Sengon tersebar ke berbagai daerah mulai dari Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi bahkan sampai Papua. Pohon Sengon mempunyai banyak kegunaan mulai dari daun, batang/kayu sampai pada akarnya. Kayu Sengon mempunyai berat jenis (BJ) 0,33

dan untuk keawetan dan kekuatan digolongkan kelas IV-V. Kayu Sengon dapat digunakan sebagai bahan bangunan ringan di bawah atap, sebagai penghijauan dan reboisasi, perlindungan dan penyuburan tanah dan bahan kayu bakar (Marthen., et al. 2013).

Tanaman Sengon memiliki pertumbuhan cepat (*Fast Growing Spesies*) yang umum digunakan untuk revegetasi, memiliki adaptasi yang baik di berbagai jenis tanah, dan kualitas kayu yang sesuai dan dapat digunakan untuk industri panel dan kayu untuk pertukangan. Tanaman Sengon memiliki peran penting dalam sistem pertanian, perkebunan, dan industri dalam bentuk tradisional atau komersial yang berada di banyak lokasi di Indonesia (Anton., et al. 2020).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April dan September 2024. Rangkaian percobaan dilakukan di rumah kaca, Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *tally sheet*, alat tulis, timbangan digital dengan ketelitian 0,01g, *polybag*, oven, penggaris, jangka sorong/mikrometer sekrup ember, label, gembor, kamera dan laptop yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *microsoft office* dan SPSS statistik. Bahan yang digunakan yaitu kompos kulit kopi yang telah diolah berasal dari taman hutan raya Wan Abdul Rachman yang menggunakan starter EM4, benih sengon, , dan tanah.

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian pertumbuhan sengon ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dalam rancangan percobaan ini terdiri dari 3 tanaman dengan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan akan dilakukan 4 kali pengulangan sehingga keseluruhan semai yang dilakukan adalah $3 \times 5 \times 4 = 60$ semai sengon.

Pemberian pupuk kompos limbah kulit kopi yang akan dicampur dengan tanah memiliki 5 perlakuan yaitu :

- a. M0 = Tanah 100%
- b. M1 =Tanah 75% dan Kompos 25%
- c. M2 =Tanah 50% dan Kompos 50%

d. M3 =Tanah 25% dan Kompos 75%

e. M4 =Kompos 100%

Bentuk umum model linier aditif dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij} \text{ atau } Y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, 4$ dan $j = 1, 2$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Tabel 1. Rancangan Acak Lengkap

M0 ¹	M4 ⁴	M2 ⁴	M1 ⁴	M4 ³
M2 ³	M1 ²	M4 ¹	M0 ³	M3 ²
M2 ²	M0 ²	M3 ³	M3 ¹	M1 ¹
M3 ⁴	M1 ³	M4 ²	M2 ¹	M0 ⁴

Keterangan:

M0 = Kontrol

M1 = Kompos 25%

M2 = Kompos 50 %

M3 = Kompos 75%

M4 = Kompos 100%

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian ini memiliki beberapa tahapan pelaksanaan yaitu:

3.4.1. Persemaian Benih

Benih sengon diperoleh dari membeli benih di toko pertanian. Setelah benih didapatkan tahapan selanjutnya yaitu stratifikasi benih dengan merendam terlebih dahulu dalam air selama 24 jam, setelah itu pisahkan benih yang bagus (benih yang tenggelam) dan benih yang kurang bagus (benih yang mengapung). Kemudian

benih yang bagus ditabur dengan kedalaman 1 cm pada media berupa bedeng pasir halus dan tanah yang telah disterilkan.

3.4.2. Penyapihan Semai

Penyapihan dilakukan setelah semai siap disapih pada usia 2 minggu setelah semai yang memiliki kriteria antara lain, akar cabang yang sudah mulai tumbuh, batang yang sudah mulai berkayu, dan daun tumbuh sempurna. Semai disapih dengan cara mengelompokkan berdasarkan ukuran dan kriteria lalu diletakkan dalam suatu wadah berdasarkan ukuran pertumbuhan. Setelah disapih semai yang ada harus diseleksi terlebih dahulu, tujuannya untuk memperoleh kondisi bibit yang bagus dan seragam.

3.4.3. Penanaman

Bibit sengan yang sudah diseleksi di tanam kedalam *polybag* ukuran 20/25 yang sudah diberi perlakuan tanah 100%, tanah 75% + kompos 25%, tanah 50% + kompos 50%, tanah 25% + kompos 75%, dan kompos 100%.

3.4.4. Pemasangan label

Pemasangan label pada sengan yang dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada setiap susunan RAL dan sesuai dengan perlakuan pada sengan. Hal ini dilakukan untuk mengenali dan membedakan sehingga mempermudah dalam proses pengamatan dan penginputan data kedalam *tally sheet*.

3.4.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yaitu kegiatan berupa penyiraman yang dilakukan dua kali sehari yang dilaksanakan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor alat penyiram tanaman sampai kondisi disekitar tanaman lembab. Penyiraman juga merupakan kegiatan pemeliharaan dengan melihat rerumputan yang tumbuh disekitar tanaman didalam *polybag* yang dibersihkan secara manual dengan mencabut menggunakan tangan, hal ini bertujuan untuk mencegah timbulnya

penyakit dan serangan hama yang berpotensi merusak bibit. Kegiatan terus dilakukan hingga bibit berusia 3 bulan dan siap dipanen.

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter penilai pertumbuhan sregon antara lain sebagai berikut.

3.5.1 Pertumbuhan Tinggi

Tinggi tanaman yang diukur menggunakan penggaris dengan satuan cm, mulai dari permukaan tanah hingga ke ujung pertumbuhan batang yang dilakukan seminggu sekali sehingga terlihat pertambahan tinggi tanaman.

3.5.2 Pertumbuhan Diameter Batang

Diameter batang setiap tanaman yang tumbuh nantinya diukur menggunakan jangka sorong dengan cara dilingkarkan pada batang dengan menggunakan satuan cm.

3.5.3 Jumlah Daun

Setiap helai daun yang tumbuh dihitung setiap pengamatan berlangsung, daun yang dihitung mulai dari anak daun meskipun belum terbuka menjadi helai daun sempurna.

3.5.4 Biomassa Semai

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 80°C sampai bobot menjadi konstan. Bobot kering total diperoleh dengan menjumlahkan bobot kering akar dan tajuk semai dari hasil penimbangan setelah semai di oven. Penghitungan biomassa dilakukan pada akhir penelitian.

3.5.5 Indeks Mutu Bibit

Menghitung Indeks Mutu Bibit (IMB) menggunakan rumus Dickson dalam Sudomo dan Santoso (2011) :

$$IMB = \frac{\frac{\text{bobot kering tajuk (g)} + \text{bobot kering akar (g)}}{\text{tinggi bibit (cm)}}}{\frac{\text{diameter batang bibit (cm)}}{\text{bobot kering tajuk (g)}} + \text{bobot kering akar (g)}}$$

3.5.6. Analisis Data

3.5.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan uji Shapiro Wilk, langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut (Santoso, 2014).

1. Menentukan hipotesis
 H_0 : data terdistribusi normal
 H_1 : data tidak terdistribusi normal
2. Mengurutkan data pengamatan $y_1, y_2, y_3, y_4, \dots, y_n$, untuk mendapatkan data terurut $x(1), x(2), x(3), x(4), \dots, x(n)$.
3. Menentukan nilai signifikansi. Nilai signifikansi yang ditetapkan adalah $\alpha = 0,05$
4. Menentukan statistika uji Shapiro-Wilk yang didefinisikan dengan persamaan:

$$W = \frac{b^2}{b^2} = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (X_{n-i+1} - \bar{X}) \right\}^2}{\sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2}$$

5. Menghitung nilai b^2 dengan rumus:

$$b^2 = \left\{ \sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (X_{n-i+1} - \bar{X}) \right\}^2$$

6. Menghitung nilai s^2 dengan rumus:

$$b^2 = \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2$$

7. Menghitung nilai W dengan rumus:

$$W = \frac{b^2}{b^2}$$

8. Membandingkan Whitung dengan Wtabel. Jika $Whitung \geq W_{tabel}$ maka terima H_0 atau data terdistribusi normal dan jika $Whitung \leq W_{tabel}$ maka tolak H_0 atau data tidak terdistribusi normal.

Keterangan:

a_{n-i+1} : koefisien test Shapiro Wilk

x_{n-i+1} : angka ke $n - i + 1$ pada data

\bar{X} : rata-rata pada data

X_i : angka ke-i pada data

Data yang tidak terdistribusi normal akan dilakukan transformasi data. Transformasi data yang akan dipakai adalah transformasi akar kuadrat \sqrt{X} . Tujuan dari transformasi akar adalah agar data terdistribusi normal. Data yang sudah terdistribusi normal akan dianalisis ragamnya.

3.5.6.2 Uji Homogenitas Ragam

Homogenitas ragam dapat dihitung dengan uji Bartlett dengan prosedur sebagai berikut (Santoso, 2014).

1. Menentukan hipotesis
 H_0 : data homogen
 H_1 : data tidak homogen
2. Menghitung derajat bebas (db) masing-masing kelompok dengan rumus: $db = n - 1$
3. Menghitung varians (S^2) masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n(n-1)}$$

4. Menghitung varian gabungan (S^2 gabungan) dengan rumus:

$$S^2 \text{ gabungan} = \frac{\sum db(s^2)}{\sum db}$$
5. Menghitung nilai satuan Bartlett (B) dengan rumus:

$$B = (\log S^2 \text{ gabungan}) \sum db$$
6. Menghitung nilai satuan x^2 dengan rumus:
7. Membandingkan x^2 hitung dengan x^2 tabel dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan $p = k - 1$.
 Jika x^2 hitung $\geq x^2$ tabel maka tolak H_0 data tidak homogen
 Jika x^2 hitung $\leq x^2$ tabel maka terima H_0 atau data homogen

Keterangan:

n : jumlah data	k : jumlah kelompok (perlakuan)
x_i : angka ke-I pada data	db : derajat atas
B : harga satuan Bartlett	S^2 : varians data untuk setiap kelompok
In 10 : 2,3026	

Data yang tidak homogen akan dilakukan transformasi data. Transformasi data yang akan dipakai adalah transformasi akar kuadrat \sqrt{X} . Tujuan dari transformasi akar adalah agar data ragam perlakuan menjadi homogen. Data yang sudah homogen akan dianalisis ragamnya.

3.5.6.3 Uji Analisis of Varians (Anova)

Uji Anova yang digunakan adalah uji Anova satu jalur (One Way Anova). One Way Anova menggunakan rumus sebagai berikut (Santoso, 2014).

1. Menentukan hipotesis

H0 : data tidak berbeda nyata

H1 : data berbeda nyata

2. Menghitung total data ($\sum XT$)

$$\sum XT = \sum X1 + \sum X2 + \sum X3 \dots \dots i$$

3. Menghitung total kuadrat data ($\sum XT^2$)

$$\sum XT^2 = \sum X1^2 + \sum X2^2 + \sum X3^2 + \dots + \sum Xi^2$$

4. Menghitung jumlah kuadrat total (JKtotal)

$$JK_{total} = \sum XT^2 - (\sum XT)^2/nT$$

5. Menghitung jumlah kuadrat perlakuan (JKperlakuan)

$$JK_{perlakuan} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} + \dots \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

6. Menghitung jumlah kuadrat dalam (JKgalat)

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

7. Menghitung derajat bebas (DB)

$$DB_{total} = nT - 1$$

$$DB_{perlakuan} = k - 1$$

$$DB_{galat} = DB_{total} - DB_{perlakuan}$$

8. Menghitung nilai kuadrat tengah (KT)

$$KT_{perlakuan} = \frac{JK_{perlakuan}}{DB_{perlakuan}} \quad KT_{galat} = \frac{JK_{galat}}{DB_{galat}}$$

9. Menghitung nilai Fhitung

10. Menentukan nilai Ftabel

$$F_{hitung} = \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}}$$

Nilai Ftabel dapat dicari dengan menggunakan tabel F ($\alpha = 0,05$).

Dimana DBperlakuan = pembilang, DBgalat = penyebut

11. Membandingkan Fhitung dengan Ftabel. Jika Fhitung \geq Ftabel maka tolak

H_0 atau data berbeda nyata dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 atau data tidak berbeda nyata.

Apabila data berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut (uji BNJ) untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau tidak antar perlakuan. Sebaliknya apabila data tidak berbeda nyata maka uji lanjut (uji BNJ) tidak perlu dilakukan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kompos limbah kulit kopi terbukti memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi, diameter, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar, biomassa, dan Indeks Mutu Bibit (IMB). Hal ini ditunjukkan oleh hasil Uji ANOVA dengan nilai signifikansi (p-value) yang mendekati 0,00.
2. Dosis 25% (M1) dan 50% (M2) pupuk kompos adalah perlakuan yang paling optimal dan efektif untuk meningkatkan parameter pertumbuhan individu. Secara statistik, kedua dosis ini menghasilkan rata-rata tertinggi untuk tinggi, diameter, dan biomassa, dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan satu sama lain. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dosis ini, kompos menyediakan nutrisi yang cukup dan memperbaiki kondisi media tanam tanpa menimbulkan efek negatif.

5.2 Saran

1. Pupuk kompos dari limbah kulit kopi memiliki potensi besar sebagai media tanam bibit sengon. Namun, penggunaan harus dilakukan pada dosis yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 25% dan 50% adalah yang paling optimal untuk pertumbuhan, namun IMB tertinggi justru pada perlakuan kontrol. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan rentang dosis yang lebih sempit dan bervariasi antara 0% hingga 50%. Misalnya, mencoba dosis 10%, 20%, 30%, dan 40% untuk menemukan dosis yang tidak hanya mengoptimalkan pertumbuhan individu

(tinggi, biomassa) tetapi juga menghasilkan IMB yang lebih tinggi daripada kontrol.

2. Untuk memahami lebih dalam mengapa dosis kompos yang berlebihan bersifat toksik, disarankan untuk melakukan analisis sifat fisik (kepadatan, porositas, kapasitas menahan air) dan kimia (pH, C/N ratio, kandungan unsur hara makro dan mikro) pada setiap perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Rizki. 2024. NODULASI DAN PERTUMBUHAN BIOMASSA DENGAN BERBAGAI JENIS TANAMAN LCC (*Mucuna bracteate* , *Pueraria javanica* dan *Calopogonium mucunoides*) SEBAGAI TANAMAN PENUTUP TANAH KELAPA SAWIT. Skripsi. Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1487>
- Andriyani, I., Ernanda, H., & Hidayat, R.F.S. 2024. Reducing impacts of the landuse landcover changes (LULCC) on erosion yield in Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) plantations case study at Jember Regency Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 3176(1), 030056.
<https://doi.org/10.1063/5.0222865>
- Berlian, Z., Syarifah, D. S. Sari. 2015. Pengaruh pemberian limbah kulit kopi (*Coffea robusta* L.) terhadap pertumbuhan cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Biota*. 1(1):22-32.
<https://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/view/382/338>
- Bernal, M. P., Albuquerque, J. A., & Moral, R. 2017. Composting of Municipal Solid Wastes and Lignocellulosic Materials. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(49), 10831–10842.
<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027>
- Cahyono, B., Santoso, B., & Purnomo, P. 2020. Efek Fitotoksik Kompos Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.1>
- Callo-Concha, D., Karyanto, O., Indrajaya, Y., Diwanggoro, A., Puji, R.P.N., & Dewi, S. (2023). Formulating biomass allometric model for *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen (Sengon) in smallholder plantations, Central Kalimantan, Indonesia. *Journal of Sustainable Forestry*, 43(3), 268-284. <https://doi.org/10.1080/21580103.2023.2256355>
- Dickson, A., Leaf, A. L., & Hosner, J. F. (2019). Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, 95(3), 10-13. <https://doi.org/10.5558/tfc36010-1>
- Duriat, P., Wibowo, A., & Purnomo, P. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Indeks Mutu Bibit Sengon (*Paraserianthes*

- falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12(1), 1–8.
<https://doi.org/10.22146/jik.34110>
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. 2017. *Fisiologi Tanaman (Fisiologi Tanaman)*. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia. (Buku Klasik)
- Ginting, L.S., Neliyati, & Rumondang, J. 2024. Pengaruh pemberian konsentrasi eco enzyme terhadap pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). Skripsi. Universitas Jambi, Jambi.
<https://repository.unja.ac.id/id/eprint/70948>
- Hopkins, W. G., & Hüner, N. P. A. (2021). *Introduction to Plant Physiology* (5th ed.). John Wiley & Sons.
https://fliphtml5.com/dynhh/gnwa/Introduction_to_Plant_Physiology_by_William_G._Hopkins%2C_Norman_P._A._H%C3%BCner/351/
- Handoyo, F. 2017. *Ekstraksi dan Karakterisasi Green Coffee Extract (GCE) dari Kopi Robusta*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/91787>
- Harianto, P. S., Surnayanti., Tsani, M. K., Santoso, T. 2022. Pembuatan limbah organik dari sampah pasar di Teluk Pandan, Pesawaran. *Community Empowerment*.7(11): 1873-1880. <https://doi.org/10.31603/ce.7815>
- Harianto, P. S., Surnayanti., Tsani, M. K., Santoso, T. 2023. Analysis of the physical quality of coffee husk compost with the addition of EM4 bioactivator. *Journal of Sylva Indonesiana*. 6(2):103-113.
<http://doi.org/10.32734/jsi.v6i02.9700>
- Hartatie, D., Kholilullah, A. 2018. *Uji tingkat kesukaan konsumen pada seduhan Kopi Robusta (Coffea canephora) plus madu*. Implementasi IPTEK dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional. Jember.
[https://www.connectedpapers.com/main/14095b32fbee62f0b2e03583db3dc188679fd317/Uji-Tingkat-Kesukaan-Konsumen-Pada-Seduhan-Kopi-Robusta-\(Coffea-canephora\)-Plus-Madu/graph](https://www.connectedpapers.com/main/14095b32fbee62f0b2e03583db3dc188679fd317/Uji-Tingkat-Kesukaan-Konsumen-Pada-Seduhan-Kopi-Robusta-(Coffea-canephora)-Plus-Madu/graph)
- Hughes, R.F., Anderson, A., Clements, D.R., Denslow, J.S., DiManno, N.M., Dunn, K.A., Dutra, K.B., Goergen, E.M., Kishida, B., Lopez, M., Mahnken, B., Ostertag, R., & Setter, R. (2024). *Falcataria falcata* (Miquel) Barneby and Grimes (Fabaceae). *Invasive Plant Science and Management*, 17(3), 198-222. <http://doi.org/10.2984/78.1.5>
- Istikorini, Y., Sari, O. Y. 2020. Survey dan identifikasi penyebab penyakit damping-Off pada sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) di persemaian permanen IPB. *Jurnal Sylva Lestari*. 8 (1): 32-41.
<https://doi.org/10.23960/jsl1832-41>

- Lambers, H., Oliveira, R. S., & Tholen, D. 2023. *Plant Physiological Ecology* (3rd ed.). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-29639-1>
- Mulyani, H. 2014. *Buku Ajar Kajian Teori dan Aplikasi Optimasi Perancangan Model Pengomposan*. Jakarta: CV. Trans Info Media. <https://www.transinfomedia.com/produk/buku-ajar-kajian-teori-dan-aplikasi-optimasi-perancangan-model-pengomposan/>
- Maulana, A. J. Y., Fakuroji, M. M., Angga, S. D., Wardah, N. I., Ulfa, W., & Jumiatun, J. (2024). Respon Pertumbuhan Tanaman Edamame terhadap Aplikasi Biofertilizer Berbasis Asam Amino Ikan Lemuru dan PGPR Akar Edamame. *Tabela: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 2(2) : 44-52 <https://doi.org/10.56211/tabela.v2i2.567>
- Notaro M, Gary C, Le Coq JF, Metay A, Rapidel B. 2022. How to increase the joint provision of ecosystem services by agricultural systems. *Agricultural Systems* 196(2022):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103332>
- Novita, E, Fathurrohman, A., Pradana, H. A. 2018. Pemanfaatan kompos blok limbah kulit kopi sebagai media tanam. *Jurnal Agrotek*. 2(2): 61-72. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v2i2.62>
- Nurrohman, E., Wibowo, A., & Widodo, A. 2021. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Kulit Kopi Terhadap Biomassa dan Kualitas Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Agronomi*, 25(1), 50-57. <https://e-journals.unmul.ac.id>
- Pathibang, M. R., Dako, F. X., Aryani., N. A. D., Wardhana, L .D. W., Matatula, F., Ranta, F., Adrin, Kristanawati, I., Kleruk, F. E. I., Elim, R. V. 2023. Penerapan model agroforestri pada kelompok tani hutan Fetomone di desa Sillu kecamatan Fatuleu kabupaten Kupang. *PANRITA ABDI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Kabupaten Kupang, 7(2). <https://doi.org/10.20956/pa.v7i2.18070>
- Pertiwi, D., Safe'i, R., Kaskoyo, H., Indriyanto. 2019. Identifikasi kondisi kerusakan pohon menggunakan metode *forest health monitoring* di Tahura WAR Provinsi Lampung. *Jurnal Perennial*. 15(1): 1-7. <https://doi.org/10.24259/perennial.v15i1.6033>
- Poorter, H., Niklas, K. J., Reich, P. B., Oleksyn, J., Poot, P., & Mommer, L. (2022). Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. *New Phytologist*, 193(1), 30-50. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.03952.x>
- Prayoga, D., Riniarti, M. & Duryat, D. 2018. The application of rhizobium and urea on *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen seedling growth. *Jurnal Sylva Lestari*. 6 (1):1-8. <https://doi.org/10.23960/jsl161-8>

- Prayoga, D., Riniarti, M. & Duryat, D. 2018. The application of rhizobium and urea on *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen seedling growth. *Jurnal Sylva Lestari*. 6 (1):1-8. DOI: <https://doi.org/10.23960/jsl161-8>
- Purnama, A., & Nugroho, M.B. (2023). Penguatan balok kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) dengan menggunakan CFRP dalam menahan beban lentur. *Jurnal Daktilitas*, 3(2), 75-93. : <http://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas/>
- Purwanto, et al. (2023). Morfologi Benih, Pertumbuhan, dan Indeks Mutu Bibit Kemenyan Durame (*Styrax benzoin* Dryand) Pada Berbagai Media Tumbuh. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 20(2), 91–104. DOI: <https://doi.org/10.59465/jpht.v20i2.140>
- Ramadhan, D., Riniarti, M., Santoso, T. 2018. Pemanfaatan Cocopeat sebagai media tumbuh sengon laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) dan merbau darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari*. 6 (2):22-31. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/7204>
- Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2020). *Biology of Plants* (8th ed.). W. H. Freeman and Company. doi: 10.1093/aob/mcu090
- Santoso, S. 2014. *Statistika Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo. <https://books.google.co.id/books?id=fVNbamuPVugC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Sari, R., Prayudyaningsih, R. 2015 Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni*. 12(1):51-64. DOI: 10.20886/buleboni.5054
- Sholihah, A., Nurhidayati. 2018. IbM kelompok tani hortikultura dalam rangka perbaikan manajemen produksi kompos. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat* (JIPEMAS). 1(2): 94–104. <https://doi.org/10.33474/JIPEMAS.V1I2.1513>
- Silalahi, Y.S.H.E., Ermadani, & Hardiyanti, R.A. (2025). Pengaruh pemberian sekam padi dan arang sekam pada media tanah sub soil Ultisol terhadap pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)). Skripsi. Universitas Jambi, Jambi. <https://repository.unja.ac.id/>
- Siregar U. J, Saimima PA. 2011. *Study alfa-amylase inhibitor* pada pohon sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen (L) Nielsen) provenan Kediri, Solomon dan Subang. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2(1):52-58. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54466>
- Sittadewi, E. H. 2016. Mitigasi Lahan terdegradasi akibat penambangan melalui revegetasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 11(2). <https://doi.org/10.29122/jstmb.v11i2.3690>

- Suwatanti, EPS., Widiyaningrum, P. 2017. Pemanfaatan mol limbah sayur pada proses pembuatan kompos. Semarang. *Jurnal MIPA*. 40 (1): 1-6. DOI: <https://doi.org/10.15294/ijmns.v40i1>
- Syamsudin, Aryadi, M., Prihatiningtyas, E. 2019. Kontribusi pendapatan masyarakat dari sistem agroforestri di KHDTK UNLAM. *Jurnal Sylva Scientiae*. 2(3). <https://doi.org/10.20527/jss.v2i3.1832>
- Taiz, L., & Zeiger, E. 2022. *Plant Physiology and Development* (7th ed.). Sinauer Associates.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3822318>
- Wanderi., Qurniati, R., Kaskoyo, H. 2019. Kontribusi Tanaman Agroforestri terhadap Pendapatan dan Kesejahteraan Petani. *Jurnal Sylva Lestari* 7(1): 118-127. <https://doi.org/10.23960/jsl17118-127>
- Widiastuti, A., Hidayat, S., & Pratiwi, D. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Agronomi*, 25(2), 110-117. <https://doi.org/10.23960/ja.v20i2.5086>
- Wulandari, D., Qurniati, R., Hernawati, S. 2018. Efisiensi pemasaran durian (*Durio Zibethinus*) di desa wisata durian kelurahan Sumber Agung. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(2): 68-76. DOI:10.23960/jsl2668-76.
- Zarwinda, I., Sartika, D. 2018. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2): 180–191. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i2.3811>