

**TESIS**

**KARAKTERISTIK DAN PEMANFAATAN ARANG  
DAN ASAP CAIR KAYU SENGON SEBAGAI STIMULAN  
PERTUMBUHAN TANAMAN**

**RAIS SALIM**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

**KARAKTERISTIK DAN PEMANFAATAN ARANG  
DAN ASAP CAIR KAYU SENGON SEBAGAI STIMULAN  
PERTUMBUHAN TANAMAN**

Oleh

**RAIS SALIM**

**2120626310005**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Master Pada  
Program Studi Ilmu Kehutanan

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2025**

Judul Tesis : Karakteristik Dan Pemanfaatan Arang Dan Asap Cair Kayu Sengon Sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman  
Nama Mahasiswa : Rais Salim  
NIM : 2120626310005

Disetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing II



Dr. Yusanto Nogrpho, S. Hut, M.P.

Diketahui,

Koodinator



Studi Magister Kehutanan

Dr. Hj. Arfa Agustina Rezekiah, S.Hut., M.P.

Dekan



Fakultas Kehutanan

Prof. Dr. H. Kissinger, S.Hut., M.Si

Tanggal Lulus:

Tanggal Wisuda:

**PERNYATAAN**  
**ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah TESIS ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat di buktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TESIS ini di gugurkan dan gelar Akademik yang telah saya peroleh (MAGISTER) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Banjarbaru, 15 Juli 2025

Mahasiswa



Nama : Rais Salim

NIM : 2120626310005

Program: Magister Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

## ABSTRAK

**RAIS SALIM.** 2025. “Karakteristik dan Pemanfaatan Arang dan Asap Cair Kayu Sengon sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman”. Tesis. Program Studi Magister Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Pembimbing: Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. dan Dr. Yusanto Nugroho, S.Hut., M.P.

Kata Kunci: Karakteristik, Arang, Asap Cair Kayu dan Stimulan Pertumbuhan

Arang adalah residu dari proses penguraian panas terhadap bahan mengandung karbon yang sebagian besar komponennya adalah karbon. Tujuan penelitian ini adalah (1) menentukan suhu dan lama pengarangan yang tepat sehingga menghasilkan kualitas arang yang baik yang meliputi rendemen, kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu dan kadar karbon terikat, (2) mendapatkan informasi mengenai respon pertumbuhan anakan tanaman jabon setelah diberi perlakuan arang dan asap cair terbaik, dan (3) menentukan konsentrasi perlakuan aplikasi arang dan asap cair terbaik terhadap pertumbuhan tanaman jabon. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rancangan percobaan faktorial dalam acak lengkap. Faktor yang dicobakan yakni suhu pengarangan dan lama pengarangan. Suhu pengarangan terdiri dari 450, 550, dan 650 °C, sedangkan lama pengarangan terdiri dari 2, 3, dan 4 jam. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Selanjutnya, kualitas arang dianalisis mengikuti prosedur Standar Nasional Indonesia SNI 1683-2021 tentang arang kayu meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan rendemen. Arang dengan kualitas terbaik ditambah konsentrasi asap cair 2,5% diaplikasikan bersama *topsoil* sebagai media anakan sengon. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang. Hasil dari penelitian ini adalah pengarangan kayu sengon (*P. falcataria*) pada suhu pengarangan 650°C selama 3 jam menghasilkan arang dengan kualitas terbaik. Pada perlakuan ini diperoleh rendemen arang 23,297%; kadar air 1,292%; kadar zat mudah menguap 25,046%; kadar abu 0,877%; dan kadar karbon terikat 72,785%. Penambahan arang kayu sengon dan asap cair yang diarang pada perlakuan suhu dan lama pengarangan terbaik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter dan tinggi semai jabon selama 3 bulan pengamatan karena diduga arang belum mencapai kesetimbangan dengan media tanah. Perlakuan konsentrasi arang 2,5% dan 5% serta arang 7,5% + asap cair 2% memberikan respon pertambahan diameter tanaman jabon yang paling baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya meskipun secara keseluruhan perlakuan kontrol masih lebih baik. Perlakuan konsentrasi arang 2,5% dan arang 7,5% + asap cair 2% memberikan respon pertambahan tinggi jabon yang paling baik jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya.

## ABSTRACT

**RAIS SALIM.** 2025. “Characteristics and Utilization of Sengon Wood Charcoal and Liquid Smoke as Plant Growth Stimulants.” Thesis. Master of Forestry Study Program, Lambung Mangkurat University. Advisor: Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. and Dr. Yusanto Nugroho, S.Hut., M.P.

Keywords: Characteristics, Charcoal, Liquid Wood Smoke, and Growth Stimulants

Charcoal is a residue from the thermal decomposition of carbon-containing materials, with carbon as its primary component. The objectives of this study were (1) to determine the optimal temperature and duration of charcoal production to achieve high-quality charcoal, including yield, moisture content, volatile matter content, ash content, and fixed carbon content, (2) to obtain information on the growth response of jabon seedlings after being treated with the best charcoal and wood liquid smoke, and (3) to determine the optimal concentration of charcoal and wood liquid smoke application for jabon plant growth. This study used a quantitative approach with a completely randomized factorial experimental design. The factors tested were charcoal production temperature and duration. Charcoal production temperature consisted of 450, 550, and 650 °C, while duration consisted of 2, 3, and 4 hours. Each treatment combination was repeated three times. Furthermore, charcoal quality was analyzed following the Indonesian National Standard SNI 1683-2021 on wood charcoal, including moisture content, ash content, volatile matter content, fixed carbon content, and yield. The best-quality charcoal combined with a 2.5% liquid smoke concentration was applied together with topsoil as the growing medium for sengon seedlings. Observations were made on stem height and diameter growth. The results of this study indicated that charcoal production from sengon wood (*P. falcataria*) at a charcoal production temperature of 650°C for 3 hours yields charcoal of the highest quality. In this treatment, the following values were obtained: charcoal yield 23.297%; moisture content 1.292%; volatile matter content 25.046%; ash content 0.877%; and fixed carbon content 72.785%. The addition of sengon wood charcoal and liquid smoke charcoal at the optimal temperature and duration of charcoalization did not significantly affect the growth of jabon seedling diameter and height over a 3-month observation period, as it is suspected that the charcoal had not yet reached stability with the soil medium. The treatments with 2.5% and 5% charcoal concentrations, as well as 7.5% charcoal + 2% liquid smoke, provided the best response in terms of jabon plant diameter increase compared to other treatments, although the control treatment was still better overall. The treatments with 2.5% charcoal concentration and 7.5% charcoal + 2% liquid smoke provided the best response in terms of jabon height increase compared to the control and other treatments.

## RINGKASAN

**RAIS SALIM.** “Karakteristik dan Pemanfaatan Arang dan Asap Cair Kayu Sengon sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman”. Pembimbing: Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. dan Dr. Yusanto Nugroho, S.Hut., M.P.

Kayu merupakan hasil hutan yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai tujuan penggunaan. Penggunaan yang paling dominan adalah sebagai bahan konstruksi, bahan mebel, dan bahan baku pembuatan kertas. Kayu sebagai sumber karbon juga dimanfaatkan sebagai sumber energi. Pemanfaatan kayu sebagai sumber energi dapat dilakukan dalam bentuk kayu bakar dan arang. Di Indonesia, pemanfaatan arang secara umum memiliki keunggulan diantaranya yaitu bahan baku tersedia dalam jumlah yang cukup banyak dan dapat diambil dari berbagai dimensi dan jenis kayu yang dapat berasal dari limbah aktivitas kehutanan, pertanian maupun perkebunan berbentuk bahan buangan tidak terpakai. Dengan demikian produksi arang kayu selain dapat mengurangi jumlah limbah kayu juga dapat meningkatkan nilai ekonomis kayu. Pemakaian arang di Indonesia masih terbatas untuk bahan bakar.

Arang adalah residu dari proses penguraian panas terhadap bahan mengandung karbon yang sebagian besar komponennya adalah karbon yang dapat dilakukan dengan jalan memanasi bahan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kayu dapat diubah menjadi arang melalui pirolisis pada suhu 400-500°C tanpa keberadaan atau sedikit oksigen sehingga menghasilkan material berpori dengan kandungan karbon dan fraksi uap yang dapat terkondensasi.

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan suhu dan lama pengarangan yang tepat sehingga menghasilkan kualitas arang yang baik yang meliputi kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu dan kadar karbon terikat
2. Mendapatkan informasi mengenai respon pertumbuhan anakan tanaman jabon setelah diberi perlakuan arang dan asap cair terbaik
3. Menentukan konsentrasi perlakuan aplikasi arang dan asap cair terbaik terhadap pertumbuhan tanaman jabon

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif adalah penelitian empiris yang datanya berbentuk angka-angka. Penelitian kuantitatif diartikan sebagai penelitian yang banyak menggunakan angka, mulai dari proses pengumpulan data, analisis data dan penampilan data. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif menekankan analisis pada data numerik (angka) yang kemudian dianalisis dengan metode statistik yang sesuai. Biasanya penelitian kuantitatif digunakan dalam penelitian inferensial untuk menguji hipotesis. Hasil uji statistik dapat menyajikan signifikansi hubungan yang dicari sehingga arah hubungan yang diperoleh bergantung pada hipotesis dan hasil uji statistik, bukan logika ilmiah. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif biasanya dilakukan dengan jumlah sampel yang ditentukan berdasarkan populasi yang ada. Penghitungan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu. Pemilihan rumus yang akan digunakan, kemudian disesuaikan dengan jenis penelitian dan homogenitas populasi

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Pengarangan kayu sengon (*P. falcataria*) pada suhu pengarangan 650°C selama 3 jam menghasilkan arang dengan kualitas terbaik. Pada perlakuan ini diperoleh rendemen arang 23,297%; kadar air 1,292%; kadar zat mudah menguap 25,046%; kadar abu 0,877%; dan kadar karbon terikat 72,785%. Kualitas arang pada parameter kadar air dan kadar abu telah memenuhi standar SNI sedangkan pada perlakuan kadar zat mudah menguap dan kadar karbon terikat belum memenuhi. Sedangkan berdasarkan standar negara Amerika dan Eropa, semua perlakuan pada arang tersebut telah memenuhi parameter standar negara tersebut.
- b) Penambahan arang kayu sengon dan asap cair yang diarangkan pada perlakuan suhu dan lama pengarangan terbaik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter dan tinggi semai jabon selama 3 bulan pengamatan karena arang belum mencapai kesetimbangan dengan media tanah.
- c) Perlakuan konsentrasi arang 2,5% dan 5% serta arang 7,5% + asap cair 2% memberikan respon pertambahan diameter tanaman jabon yang paling baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya meskipun secara keseluruhan perlakuan kontrol masih lebih baik. Perlakuan konsentrasi arang 2,5% dan arang 7,5% + asap cair 2% memberikan respon pertambahan tinggi jabon yang paling baik jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya.

## RIWAYAT HIDUP



RAIS SALIM, dilahirkan di Camba, 30 Nopember 1986, merupakan anak pertama dari ayah bernama Salim (alm) dan ibu bernama Hasbiah.

Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 04 Tobonggae, selanjutnya menempuh pendidikan di SLTPN 1 Camba, dan selanjutnya menempuh pendidikan di SMAN 1 Camba. Dan penulis melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi di Universitas Hasanuddin (Unhas) Makassar pada Program S-1 Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan.

Pada tahun 2014 penulis mulai bekerja sebagai Aparatur Sipil Negara (ASN) di Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru (Baristand Industri Banjarbaru) sebagai Fungsional Peneliti. Pada tahun 2022, seiring dengan perubahan nama, tugas pokok, dan fungsi (tupoksi) balai menjadi Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Banjarbaru (BSPJI Banjarbaru) maka penulis juga beralih fungsional menjadi Fungsional Pembina Industri hingga sekarang.

## PRAKATA

*Alhamdulillah Rabbil Al Amiin*, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tesis ini. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah Karakteristik dan Pemanfaatan Arang dan Asap Cair Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman.

Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Wiwin Tyas Istikowati, S. Hut, M.Sc dan Bapak Dr. Yusanto Nograho, S. Hut, M.P. selaku dosen pembimbing dan kepada Bapak Dr. Ir. H. Zainal Abidin, M.P. dan Bapak Prof. Dr. Drs. Suyanto, M.P. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran untuk perbaikan laporan tesis ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga, teman-teman, dan seluruh pihak yang telah turut andil dalam penyusunan laporan tesis ini. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan hasil hutan. *Aamiin Yaa Rabbal'alamin*.

Banjarbaru, Juli 2025

Rais Salim

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
A. Kayu Sengon .....	6
B. Arang .....	8
C. Pembuatan Arang .....	9
D. Kualitas Arang .....	11

E. Asap Cair .....	13
F. Aplikasi Pemanfaatan Arang dan Asap Cair dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman .....	17
<b>III. KERANGKA PEMIKIRAN</b> .....	18
A. Kerangka Pikir Penelitian.....	18
B. Hipotesis .....	19
<b>IV. METODE PENELITIAN</b> .....	20
A. Pendekatan dan Metode.....	20
B. Lokasi dan Periode Penelitian .....	21
C. Peralatan dan Bahan Penelitian .....	21
D. Prosedur Pengumpulan Data .....	22
E. Karakteristik Arang dan Asap Cair .....	23
F. Arang dan Asap Cair sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman.....	25
G. Rancangan Penelitian .....	27
H. Analisis Data .....	28
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
A. Kualitas Arang Kayu Sengon .....	30
B. Pemanfaatan Arang sebagai Stimulan Pertumbuhan Tanaman.....	51
<b>VI. PENUTUP</b> .....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Sifat Kimia Kayu Sengon .....	7
2. Standar Kualitas Arang .....	13
3. Rendemen Arang Kayu Sengon ( <i>Paraserianthes falcataria</i> ).....	30
4. Analisis Varians Rendemen Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	31
5. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Antara Suhu Dan Lama Pengarangan Terhadap Rendemen Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	32
6. Kadar Air Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	34
7. Analisis Varians Kadar Air Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	35
8. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Antara Suhu Dan Lama Pengarangan Terhadap Kadar Air Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	35
9. Kadar Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	38
10. Analisis Varians Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon( <i>P. falcataria</i> )	38
11. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Kadar Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	39
12. Kadar Abu Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	41
13. Analisis Varians Kadar Abu Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	42
14. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Antara Suhu Dan Lama Pengarangan Terhadap Kadar Abu Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	43
15. Kadar Karbon Terikat Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	45
16. Analisis Varians Kadar Karbon Terikat Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	46
17. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Antara Suhu Dan Lama Pengarangan Terhadap Kadar Karbon Terikat Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> )	46

18. Perbandingan Antara Arang Kualitas Kayu Sengon ( <i>P. Falcataria</i> ) Dengan Kualitas SNI Dan Standar Arang Dari Negara Lain.....	50
19. Nilai Rata-rata Pertambahan Diameter Semai Jabon ( <i>Anthocephalus cadamba</i> ).....	51
20. Analisis Varians Faktor Pertambahan Diameter Semai Jabon ( <i>A. cadamba</i> ).....	51
21. Nilai Rata-rata Pertambahan Tinggi Semai Jabon ( <i>A. cadamba</i> ) .....	52
22. Analisis Varians Faktor Pertambahan Tinggi Semai Jabon ( <i>A. cadamba</i> )	46

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Grafik Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Rendemen Kayu Sengon ( <i>Paraserianthes falcataria</i> ) .....	33
2. Grafik Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Kadar Air Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	37
3. Grafik Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Kadar Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	40
4. Grafik Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Kadar Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ) .....	44
5. Grafik Interaksi Antara Suhu dan Lama Pengarangan terhadap Kadar Karbon Terikat Arang Kayu Sengon ( <i>P. falcataria</i> ).....	47
6. Grafik Perlakuan Media Tanam Terhadap Pertambahan Diameter Semai Jabon ( <i>Anthocephalus cadamba</i> ) .....	54
7. Grafik Perlakuan Media Tanam Terhadap Pertambahan Tinggi Semai Jabon ( <i>A. Cadamba</i> ).....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Data Pengamatan Rendemen Arang Kayu Sengon.....	68
2. Data Pengamatan Kadar Air Arang Kayu Sengon.....	69
3. Data Pengamatan Kadar Zat Mudah Menguap Arang Kayu Sengon .....	70
4. Data Pengamatan Kadar Abu Arang Kayu Sengon .....	71
5. Data Pengamatan Kadar Karbon Terikat Arang Kayu Sengon.....	72
6. Data Pengamatan Pertambahan Diameter Batang Semai Kayu Jabon ...	73
7. Data Pengamatan Pertambahan Tinggi Batang Semai Kayu Jabon.....	74
8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	75