

**EFIKASI ASAP CAIR DARI LIMBAH KAYU MAHONI BERDASARKAN
SUHU PIROLISIS DAN KONSENTRASI TERHADAP RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus*)**

SKRIPSI

**SITI UMAIRAH
G1011201238**



**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024**

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN
SUMBER INFORMASI SERT PEMEGANG HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi Efikasi Asap Cair Dari Limbah Kayu Mahoni Berdasarkan Suhu Pirolisis Dan Konsentrasi Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus*) adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun .

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam tks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Hak cipta skripsi serta berbagai penemuan ilmiah dalam skripsi dipegang oleh mahasiswa dan pembimbing.

Pontianak , Juni 2024

Siti Umairah
NIM G1011201238

ABSTRAK

SITI UMAIRAH. Efikasi Asap Cair Limbah Kayu Mahoni Berdasarkan Suhu Pirolisis dan Konsentrasi Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus*). Dibimbing oleh FARAH DIBAH dan AHMAD YANI .

Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) merupakan salah satu jenis rayap yang dianggap sebagai ancaman yang serius terhadap kayu dan material bangunan. Pengendalian rayap yang efektif sangat penting untuk mengurangi kerugian ekonomi dan lingkungan yang disebabkan oleh serangan rayap. Pengendalian rayap yang umumnya menggunakan pestisida kimia memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui sifat anti rayap asap cair limbah kayu mahoni terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*). Asap cair hasil pirolisis limbah kayu mahoni pada suhu pirolisis 400°C, 425°C, dan 450°C dinilai mempunyai aktivitas anti rayap. Aktivitas anti rayap terhadap *C. curvignathus* dilakukan tanpa uji pilihan dengan konsentrasi asap cair 3%, 6%, 9%, dan 12%. Regresi linier sederhana digunakan untuk mengukur pengaruh konsentrasi asap cair terhadap *C. curvignathus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair limbah kayu mahoni berpotensi sebagai pengendali rayap tanah *Coptotermes curvignathus*, pada suhu pirolisis yang terbaik adalah 450°C dengan konsentrasi 12% dapat menyebabkan mortalitas rayap sebesar 72,73% dan kehilangan berat sebesar 31,49%.

Kata kunci: Rayap tanah, Pengendalian Rayap, Asap Cair Limbah Kayu Mahoni

ABSTRACT

SITI UMAIRAH. Efficacy of Liquid Smoke from Mahogany Wood Waste Based on Pyrolysis Temperature and Concentration Against Subterranean Termites (*Coptotermes curvignathus*). Supervised by FARAH DIBAH and AHMAD YANI.

Subterranean termites (*Coptotermes curvignathus*) are considered a serious threat to wood and building materials. Effective termite control is crucial to reduce the economic and environmental damage caused by termite infestations. Common termite control methods using chemical pesticides have negative impacts on the environment and human health. This research aims to investigate the anti-termite properties of liquid smoke from mahogany wood waste against subterranean termites (*Coptotermes curvignathus*). Liquid smoke produced from the pyrolysis of mahogany wood waste at pyrolysis temperatures of 400°C, 425°C, and 450°C was evaluated for anti-termite activity. Anti-termite activity against *C. curvignathus* was conducted using a no-choice test with liquid smoke concentrations of 3%, 6%, 9%, and 12%. Simple linear regression was used to measure the effect of liquid smoke concentration on *C. curvignathus*. The results showed that liquid smoke from mahogany wood waste has potential as a control agent for subterranean termites *Coptotermes curvignathus*, with the optimal pyrolysis temperature being 450°C and a concentration of 12% causing a termite mortality rate of 72.73% and a weight loss of 31.49%.

Keywords: Subterranean termites, Termite Control, Liquid Smoke from Mahogany Wood Waste

**EFIKASI ASAP CAIR DARI LIMBAH KAYU MAHONI BERDASARKAN
SUHU PIROLISIS DAN KONSENTRASI TERHADAP RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus*)**

**SITI UMAIRAH
G1011201238**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Kehutanan

**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024**

**EFIKASI ASAP CAIR DARI LIMBAH KAYU MAHONI BERDASARKAN
SUHU PIROLISIS DAN KONSENTRASI TERHADAP RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus*)**

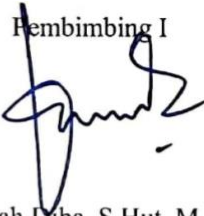
Skripsi diersiapkan dan disusun oleh:

SITI UMAIRAH

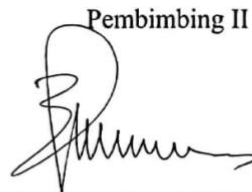
Telah dipertahankan didepan tim penguji

Pada tanggal 19 Juni 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut, M.Si, IPU
NIP. 197011161996012001

Pembimbing II


Ir. Ahmad Yani, M.Sc, IPU
NIP. 196510021993031002

Penguji I



Prof. Dr.H.A. Oramahi, S.TP,MP
NIP. 197507182006041002

Penguji II



Ir. Nurhaida, S.Hut, M.Si., IPU
NIP. 197601152002122006

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Kehutanan

Universitas Tanjungpura



Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut, M.Si., IPU
NIP. 197011161996012001

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan, dengan judul “**Efikasi Asap Cair Dari Limbah Kayu Mahoni Berdasarkan Suhu Pirolisis dan Konsentrasi Terhadap Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus***”.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut, M.Si, IPU dan Bapak Ir. Ahmad Yani, M.Sc, IPU sebagai dosen pembimbing serta Bapak Prof. Dr.H.A. Oramahi, S.TP,MP dan Ibu Ir. Nurhaida, S.Hut, M.Si,IPU sebagai penguji yang telah banyak memberi saran dan membantu kelancaran penelitian penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Pontianak, Juni 2024

Siti Umairah

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	2
Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Kayu Mahoni	3
Suhu Pirolisis	3
Asap Cair	4
Rayap Tanah.....	5
Kerangka Pikir	7
METODE PENELITIAN	8
Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
Alat dan Bahan.....	8
Jenis dan Sumber Data	8
Prosedur Penelitian	8
1. Pengambilan Rayap dan Pemeliharaan Rayap.....	8
2. Penyiapan Asap Cair Untuk Pembuatan Konsentrasi	9
3. Pengujian Asap Cair Terhadap Rayap <i>Coptotermes curvignathus</i>	10
4. Perhitungan Mortalitas Rayap dan Kehilangan Berat Uji Kertas Sampel	11
Rancangan Percobaan	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Mortalitas Rayap <i>Coptotermes Curvignathus</i> dan Kehilangan Berat Kertas Saring ...	14
Mortalitas rayap <i>C. Curvignathus</i>	15
Kehilangan Berat Kertas Saring.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur Skematis Dari Penelitian	7
Gambar 2.(a) pengambilan rayap pada tegakan pohon, (b) pemeliharaan rayap	9
Gambar 3. Penyiapan asap cair kayu mahoni dan pembuatan konsentrasi	10
Gambar 4. Pengujian asap cair terhadap rayap tanah <i>Coptotermes curvignathus</i>	11
Gambar 5. Hubungan Antara Konsentrasi Asap Cair Kayu Mahoni (%) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah C. Curvignathus Pada Suhu Pirolisis 400°C	16
Gambar 6. Hubungan Antara Konsentrasi Asap Cair Kayu Mahoni (%) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah C. Curvignathus Pada Suhu Pirolisis 425°C	16
Gambar 7. Hubungan Antara Konsentrasi Asap Cair Kayu Mahoni (%) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah C. Curvignathus Pada Suhu Pirolisis 450°C	17
Gambar 8. Hubungan Antara Konsentrasi Asap Cair Kayu Mahoni (%) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah C. Curvignathus Pada Setiap Suhu Pirolisis 400, 425, dan 450°C	17
Gambar 9. Kehilangan Berat Kerta Saring Pada Akhir Pengujian Suhu Pirolisis	18
Gambar 10. Hubungan antara konsentrasi asap cair kayu mahoni (%) terhadap kehilangan berat kertas saring (%) pada suhu pirolisis 400°C	19
Gambar 11. Hubungan antara konsentrasi asap cair kayu mahoni (%) terhadap kehilangan berat kertas saring (%) pada suhu pirolisis 425°C	19
Gambar 12. Hubungan antara konsentrasi asap cair kayu mahoni (%) terhadap kehilangan berat kertas saring (%) pada suhu pirolisis 450°C	20
Gambar 13. Hubungan Antara Konsentrasi Asap Cair Kayu Mahoni (%) Terhadap Kehilangan Berat Kertas Saring Pada Setiap Suhu Pirolisis 400 °C, 425 °C, dan 450°C	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 . Konsentrasi asap cair untuk pengujian rayap <i>Coptotermes curvignathus</i>	9
Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Aktivitas Anti Rayap	11
Tabel 3. Rancangan Acak Lengkap	13
Tabel 4. Mortalitas Rayap C. curvignathus dan Kehilangan Berat Kertas Whatman	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Mortalitas Rayap	26
Lampiran 2. Perhitungan Kehilangan Berat Kertas Saring	31

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Limbah merupakan hasil dari kegiatan industri yang dilakukan oleh manusia ada yang masih bisa diolah dan ada juga dibuang begitu saja. Semakin berkembangnya teknologi dan zaman, pengolahan limbah terus dikembangkan agar mendapatkan hasil yang maksimal, sehingga limbah memiliki daya jual yang tinggi apabila tepat dalam pengolahannya dan tidak mencemari lingkungan. Sudah banyak metode dalam pengolahan limbah tetapi kegunaannya masih kurang efisien yang membuat pengolahan limbah memiliki nilai jual yang kurang.

Disisi lain kebutuhan bahan bakar yang begitu besar dan semakin menipisnya bahan bakar fosil ini juga memerlukan sebuah inovasi, yaitu metode alternatif dengan teknologi yang mudah dan sederhana untuk memenuhi kebutuhan akan bahan bakar dan sekaligus dapat menangani masalah penumpukan biomassa/sampah. Salah satu teknologi yang mudah dan sederhana untuk mengubah biomassa/sampah menjadi sumber energi alternatif untuk mengurangi volume sampah yaitu pirolisis. Proses pembakaran yang dimulai dengan reaksi fase gas dan reaksi permukaan atau keduanya yang diikuti dengan proses-proses lain selama pelaburan, penguapan dan pirolisis dalam reaksi pembakaran yang sebenarnya adalah fenomena kompleks seperti penguapan, campuran, difusi, konveksi, konduksi panas, radiasi dan lumenensi, akan terjadi pada kecepatan yang sangat tinggi. Pembakaran dengan biomassa dapat mencapai suhu yang cukup tinggi.

Pirolisis merupakan teknik konversi mengubah biomassa menjadi arang. Banyak teknologi konversi biomassa salah satunya pirolisis merupakan teknik yang relatif sederhana di mana bahan organik dipanaskan tanpa oksigen. Pirolisis secara langsung mengubah rantai lignoselulosa panjang menjadi senyawa padat gelap yang kaya karbon, yang disebut arang (biochar) serta fraksi minyak yang dilembabkan, yaitu cairan yang berwarna hitam dengan viskositas tinggi (Hasibuan & Pardede, 2023). Proses dari kondensasi asap akan membentuk kondensat ekstrak kasar asap cair yang harus dimurnikan lagi untuk mendapatkan asap cair.

Asap cair merupakan hasil dari pengembunan atau kondensasi yang dimulai dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun secara tidak langsung yang banyak mengandung lignin, selulosa dan senyawa karbon yang lain. Asap cair bersumber dari bahan alami, seperti batok kelapa, kayu, biji mente dan lainnya (Widoda *et al.* 2021). Asap cair mengandung komponen kimia yang kompleks sehingga berfungsi sebagai anti jamur dan anti rayap. Rayap adalah hama kayu yang seringkali merusak struktur bangunan dan tanaman. *Coptotermes curvignathus* adalah salah satu jenis rayap yang dianggap sebagai ancaman serius terhadap kayu dan material bangunan. Pengendalian rayap yang efektif sangat penting untuk mengurangi kerugian ekonomi dan lingkungan yang disebabkan oleh serangan rayap. Pengendalian rayap yang umumnya menggunakan pestisida kimia memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Selain itu, beberapa jenis rayap telah mengembangkan resistensi terhadap pestisida kimia, yang menambah kesulitan dalam pengendalian.

Asap cair dari kayu surian memiliki kandungan komponen kimia yang mendominasi seperti asam asetat (Adfa, 2017). (Oramahi *et al.*, 2021) melakukan uji kegiatan anti rayap melawan *C. Curvignathus* dilakukan dengan menggunakan asap cair dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8%. Regresi linier sederhana digunakan untuk mengukur pengaruh

konsentrasi asap cair terhadap *C. curvignathus*. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi asap cair 6% dan 8% pada ketiga suhu pirolisis efektif mengendalikan serangan rayap tanah dan mengakibatkan kematian rayap sebesar 100%.

Mohan *et al.* (2008) menemukan bahwa asap cair dari kayu pinus dan kayu oak dapat menghentikan pertumbuhan jamur *Gloeophyllum trabeum* dan *Trametes versicolor*. Bedmutha *et al.* (2011) menemukan bahwa asap cair dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Streptomyces scabies* dan *Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis*. (H. A. Oramahi & Yoshimura, 2013) menemukan bahwa asap cair kayu laban (*Vitex pubescens*), yang terbakar pada suhu 450°C, berfungsi sebagai antirayap untuk melawan rayap *Reticulitermes speratus* dan *C. formosanus*.

Salah satu teknologi aplikatif yang dapat dikembangkan dari limbah kayu adalah mengelolanya menjadi asap cair. Kualitas asap cair yang diproduksi dari beberapa biomassa berupa kayu jati, kayu mahoni, dan kayu campuran. Pemanfaatan asap cair biasanya digunakan sebagai pengawet. Selain digunakan sebagai pengawet makanan, asap cair juga dapat digunakan untuk disinfektan rumah sakit dan penyuburan tanah. Asap cair sangat penting dalam proses industri, baik sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pendukung, karena membantu meningkatkan kualitas dan kualitas produk yang dihasilkan.

Menurut beberapa penjelasan sebelumnya, asap cair yang dihasilkan dari pirolisis biomassa memiliki banyak manfaat yang dapat dikembangkan untuk dimanfaatkan di masa depan. Ini karena tidak hanya asap cair yang dapat digunakan secara langsung, tetapi juga bahan kimia yang terkandung dalam asap cair saat diekstraksi, diproses, dan diubah. Menurut Oramahi *et al.* (2014) hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pirolisis dan konsentrasi asap cair secara signifikan memengaruhi kematian rayap dan kehilangan berat kertas saring ($p < 0,05$). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian terhadap asap cair limbah kayu mahoni pada suhu pirolisis 400°C, 425°C, dan 450°C serta mengevaluasi sifat antirayap asap cair terhadap *Coptotermes curvignathus*.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian adalah menentukan efektivitas asap cair dari limbah kayu mahoni berdasarkan suhu pirolisis dan konsentrasi asap cair terhadap rayap (*Coptotermes curvignathus*).

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian bertujuan untuk menganalisis efikasi asap cair dari limbah kayu mahoni pada suhu pirolisis (400°C, 425°C, dan 450°C) dan konsentrasi asap cair dari limbah kayu mahoni terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*).

Manfaat penelitian diharapkan dapat meningkatkan kegunaan limbah kayu mahoni sebagai bahan baku pembuatan asap cair dan memberikan informasi asap cair dari limbah kayu mahoni berdasarkan suhu pirolisis dan konsentrasi asap cair sebagai pengendali rayap tanah *coptotermes curvignathus*.