

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
BERENUK (*Crescentia cujute*) PADA PEREKAT TANIN
KULIT KAYU MAHONI (*Swietenia mahagoni*)
SEBAGAI ANTI RAYAP *Coptotermes curvignathus***

Oleh:

NUR HANIFAH. JS

M111 16 335



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
BERENUK (*Crescentia cujute*) PADA PEREKAT TANIN
KULIT KAYU MAHONI (*Swietenia mahagoni*)
SEBAGAI ANTI RAYAP *Coptotermes curvignathus***

Oleh:

NUR HANIFAH. JS

M111 16 335



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas Penambahan Ekstrak Buah Berenuk (*Crescentia cujete*) pada Perekat Tanin Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai Anti Rayap *Coptotermes curvignathus*

Nama Mahasiswa : Nur Hanifah. JS

Stambuk : M11116335

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Menyetujui:

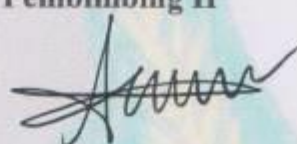
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.
NIP. 196508141990031004

Pembimbing II



Dr. Andi Sri Rahayu Diza Lestari A., S.Hut., M.Si.
NIP. 199012042019044001

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Sitti Naraeni, M. P.
NIP. 19680410199512 2 001

Tanggal Lulus : 27 Juni 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Hanifah. JS
NIM : M111 16 335
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya berjudul

“Efektivitas Penambahan Ekstrak Buah Berenuk (*Crescentia cujete*) pada Perekat Tanin Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai Anti Rayap *Coptotermes curvignathus*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 26 Juli 2023

Yang menyatakan

Nur Hanifah. JS



ABSTRAK

Nur Hanifah. JS (M11116335) Efektivitas Penambahan Ekstrak Buah Berenuk (*Crescentia cujete*) pada Perakat Tanin Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai Anti Rayap *Coptotermes curvignathus* di bawah bimbingan Musrizal Muin dan Andi Sri Rahayu Diza Lestari A.

Pengembangan perekat berbahan dasar alami mulai dikembangkan salah satunya menggunakan tanin. Perekat berbahan dasar tanin tergolong perekat tanin terhidrolisis yang mengandung glukosa, sumber energi disenangi organisme perusak kayu, sehingga dari segi keawetannya perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat evektifitas ekstrak buah berenuk (*Crescentia cujete*) pada perekat tanin kulit kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai anti rayap tanah *Coptotermes curvighnathus*. Formulasi perekat tanin berenuk diimpregnasikan pada kertas uji yang selanjutnya diujikan pada rayap tanah *Coptotermes curvighnathus*. Konsentrasi larutan dibedakan menjadi 5%, 15%, 25, dan 0% sebagai pembandingan, dengan masing-masing sebanyak 4 kali ulangan. Pengujian keefektivan perekat dilakukan mengacu pada JIS K1571-2010 yang dimodifikasi sesuai dengan luasan media uji. Hasil penelitian berupa mortalitas, penurunan bobot dan laju konsumsi menunjukkan ekstrak buah berenuk yang ditambahkan pada perekat tani kulit kayu mahonin kurang efektif untuk dijadikan sebagai bahan pengawet. Semakin meningkat konsetrasi ekstrak yang diberikan semakin tinggi tingkat mortalitasnya juga laju konsumsi rayap.

Kata kunci: *Crescentia cujete*, *Coptotermes curvignathus*, Perakat Tanin, *Swietenia mahagoni*, Pengawet.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahman, Rahim, perlindungan dan bantuan-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “**Efektivitas penambahan ekstrak buah berenuk (*Crescentia cujete*) pada perekat tanin Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai Anti Rayap *Coptotermes curvignathus*” ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.**

Pada saat melaksanakan seluruh kegiatan penelitian ini, peneliti mendapatkan banyak bimbingan, pelajaran, petunjuk serta uluran tangan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik materil maupun moril, kepada:

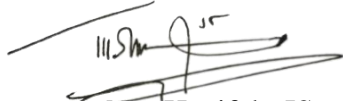
1. Bapak **Prof.Dr.Ir.Musrizal Muin, M.Sc.** dan Ibu **Dr. Andi Sri Rahayu Diza Lestari A., S.Hut.,M.Si.** selaku dosen pembimbing yang dengan tulus membimbing, memberikan arahan dan petunjuk, saran, motivasi serta nasehat selama persiapan, pelaksanaan penelitian, hingga sampai ke tahap penyusunan skripsi. Semoga Allah senantiasa melimpahkan keberkahan di dunia dan di akhirat, juga dijaga dalam sebaik-baiknya penjagaan.
2. Ibu **Ira Taskirawati, S.Hut, M.Si, Ph.D** dan bapak **Iswanto, S.Hut, M.Si** sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan banyak memberi masukan, kritikan membangun serta arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lebih baik.
3. Bapak **Dr. Ir. Andi Sadapotto, MP** selaku dosen pembimbing akademik yang banyak memberikan nasehat dan arahan selama penulis menempuh pendidikan sampai selesai.
4. Seluruh **Dosen** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan pengetahuan dan bimbingan selama menempuh pendidikan serta telah membantu dalam segenap administrasi.

5. Kak **Heru Arisandi, ST.**, dan kak **Giselawati Putri, S.Hut., M.Hut** yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian di Laboratorium Pengolahan dan Pemanfaatan Hasil hutan dan laboraturium Terpadu.
6. Sahabat **Nurul Rafiqah Wahda S.Kep., Ns, Nurul Fatiaty, S.E., Nurfadilah Yusuf, S.Hut., Ismiah Mutmainnah S.Hut** yang selalu mengingatkan, membantu dan memberikan dukungan selama perkuliahan.
7. Sahabat **Madu 2016** yang telah membersamai perjalanan penulis dalam menempuh pendidikan, memberikan dukungan moril juga sebagai pengingat dalam kebaikan, Barakallahu fiikum.
8. Keluarga besar **LIGNUM, Sylva Pc. Unhas, UKM KPI UNHAS, LDM Al-aqsho UNHAS, Komunitas Pencinta Alquran (KOMPAQ) Unhas, Volunteer Project Dakwah Makassar, Guidelight Project Makassar, Harmoni Perempuan,** dan **FSLDK Sulselbar** yang telah menjadi tempat penulis belajar dan bertumbuh.
9. **Fatia, Kak Asdar, Kak Fakhruddin Wakano, Kak Faatir, Jaya, Aisyah,** dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Akhirnya kebahagiaan ini Ipa persembahkan kepada Ayahanda tercinta **Jamaluddin** dan Ibunda tercinta **Nurhayati** sebagai salah satu bentuk bakti ipa kepada Mama dan Bapak, juga hadiah kecil untuk adik **Hafizah, Taufiq, Nauval, kak Dila,** dan **Pia**. Terima kasih telah mendoakan, memberikan cinta, waktu, perhatian, pengorbanan, serta motivasi yang tak terhingga di dalam kehidupan penulis selama ini. Terimakasih untuk tiap kisah, cita dan cerita yang telah dan akan kita lalui bersama.

Kekurangan dan keterbatasan pada dasarnya ada pada segala sesuatu yang tercipta di alam ini, tidak terkecuali skripsi ini. Untuk itu dengan penuh kerendahan hati penulis terbuka menerima segala saran dan kritik dari pembaca dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Makassar, 26 Juni 2023


Nur Hanifah. JS

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	.iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Perekat Tanin	3
2.2 Perekat Tanin Mahoni.....	4
2.3 Tanaman Berenuk (<i>Crescentia</i>)	5
2.4 Rayap <i>Coptotermes curvignathus</i>	7
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.3.1 Pembuatan Ekstrak Buah Berenuk (<i>Crescentia cujute</i>).....	10
3.3.2 Pembuatan Tanin dari Kulit Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>).....	11
3.3.3 Pembuatan Larutan Tanin Berenuk (TB).....	11
3.3.4 Pembuatan Perekat Tanin Berenuk Resolsinol Formaldehida.....	11
3.3.5 Pembuatan Kertas Uji	11
3.3.6 Pengujian Perekat Tanin Berenuk Resolsinol Formaldehida.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Karakteristik Perekat TRF dan TBRF.....	15

4.2 Mortalitas	16
4.3 Penurunan Bobot dan Derajat Kerusakan Bahan Uji.....	19
4.3 Laju Konsumsi Rayap.....	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik perekat tanin resorsinol formaldehida (TRF) dan tanin berenuk resorsinol formaldehida (TBRF).....	15
Tabel 2. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) perlakuan terhadap persentase mortalitas rayap dan penurunan bobot	18
Tabel 3. Hasil <i>Duncan's Multi-range test</i> perlakuan terhadap persentase mortalitas rayap dan penurunan bobot.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Wadah Pengujian.....	13
Gambar 2.	Penampakan perekat tanin resorsinol formaldehida (TRF) dan tanin berenuk resorsinol formaldehida (TBRF).	16
Gambar 3.	Rata-rata persentase mortalitas rayap <i>Coptotermes curvighnatus</i> berdasarkan perlakuan pemberian ekstrak dan kontrol.	17
Gambar 4.	Rata-rata persentase penurunan bobot sampel uji.....	19
Gambar 5.	Laju konsumsi rayap <i>Coptotermes</i> sp. tiap perlakuan	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data kematian komulatif rayap.....	28
Lampiran 2.	Data penurunan bobot sampel uji	29
Lampiran 3.	Persentase penurunan bobot sampel uji.....	30
Lampiran 4.	Data penurunan bobot kertas uji.....	31
Lampiran 5.	Hasil <i>Analisis of Variance</i> (ANOVA) perlakuan terhadap persentase mortalitas rayap.....	32
Lampiran 6.	Hasil <i>Duncan's Multi-range test</i> perlakuan terhadap persentase mortalitas rayap.....	33
Lampiran 7.	Hasil <i>Analisis of Variance</i> (ANOVA) perlakuan terhadap persentase penurunan kertas uji.....	34
Lampiran 8.	Hasil <i>Duncan's Multi-range test</i> perlakuan terhadap penurunan bobot	35
Lampiran 9.	Tabel persentase mortalitas rayap.....	36
Lampiran 10.	Data <i>Solid Content</i>	37
Lampiran 11.	Dokumentasi Penelitian.....	38

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Perekat tanin adalah perekat yang tergolong dalam kategori perekat berbasis bahan alami (*bio-adhesive*) (Santoso, 2020). Perekat tanin merupakan alternatif pengganti perekat sintetis dalam pembuatan produk komposit, khususnya balok laminasi (Abdurrahman, 2021; Santoso *et al.*, 2020; Wardoyo, 2011). Salah satu penelitian oleh Lestari *et al.* (2019) menggunakan ekstrak tanin dari kulit mahoni untuk membuat perekat tanin resorsinol formaldehida (TRF) yang diaplikasikan pada produk kayu laminasi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan karakteristik fisis dan mekanis dari produk telah memenuhi standar JAS 234-2007, namun dari segi keawetan masih perlu untuk ditingkatkan. Lebih lanjut dijelaskan bahwa tanin yang terkandung dalam kulit mahoni tergolong dalam tanin terhidrolisis, dimana tanin terhidrolisis mengandung glukosa yang bertindak sebagai bahan energi untuk organisme perusak kayu.

Penambahan bahan aditif dapat dilakukan guna memodifikasi perekat alami sehingga dapat meningkatkan sifat-sifat perekat yang diperlukan. Penelitian terkait bahan aditif yang ditambahkan pada perekat untuk meningkatkan sifat keawetannya belum banyak dilakukan. Penggunaan ekstrak alami dari tanaman yang bersifat racun terhadap organisme perusak kayu diharapkan dapat digunakan sebagai bahan aditif pada perekat, dengan memanfaatkan hasil-hasil penelitian terkait tanaman yang potensial digunakan sebagai bahan pengawet (Lestari, 2021).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet ialah berenuk (*Crescentia* Linn). Kandungan kimia pada tanaman ini berupa flavonoid dan tanin, buahnya memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol yang bersifat anti bakteri, serta dapat dijadikan sebagai biopestisida (Ejelonu, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Rismayani (2013) menunjukkan bahwa penggunaan senyawa saponin dan tanin dapat menghambat dan mengganggu proses pencernaan pada serangga. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat efektivitas penambahan buah berenuk pada perekat tanin kulit mahoni dalam mencegah serangan rayap.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efektivitas ekstrak buah berenuk dengan berbagai konsentrasi yang ditambahkan pada perekat tanin kulit kayu mahoni sebagai anti rayap. Adapun kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi alternatif bahan alami perekat dan pengawet kayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perekat Tanin

Perekat (*adhesive*) merupakan zat yang dapat menggabungkan dua bahan yang sama maupun berbeda melalui ikatan permukaan. Perekat terdiri dari beberapa bahan yang digunakan dalam komposisi perekat diantaranya zat pengikat, pelarut, katalis, pengeras, pengisi, ekstender, pengawet, zat pembangun, akselerator, inhibitor, retarder, dan zat pengubah. Bahan-bahan aditif ditambahkan sesuai dengan spesifikasi dan tujuan penggunaan perekatnya (Lestari *et al.*, 2018).

Penelitian terkait penambahan bahan aditif pada perekat telah banyak dilakukan, salah satunya pada penelitian oleh Eskani *et al.*, (2017) yang menggunakan getah pohon karet (*Hevea brasiliensis*) dengan menggunakan pelarut bensin sebagai salah satu alternatif perekat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisis berupa pH dan viskositas perekat telah memenuhi SNI, serta sifat mekanis meliputi delaminasi dan kuat rekat perekat dari getah karet sebanding dengan perekat sintetis yang biasa digunakan. Penelitian yang serupa juga telah dilakukan oleh Eskani *et al.*, (2017) dengan mengembangkan perekat berbahan dasar getah pohon Kudo (*Lannea coromandelica*). Hasil penelitian menunjukkan sifat fisis perekat telah memenuhi standar SNI serta sifat mekanisnya serupa dengan perekat sintetis yang biasa digunakan.

Penambahan bahan aditif berupa extender pada perekat tanin resorsinol formaldehida juga telah dilakukan oleh Iskandar *et al.*, (2017) dengan menggunakan terigu, sagu dan tapioka. Hasil pengamatan menunjukkan penambahan bahan tersebut dapat mengurangi emisi formaldehida dan mengurangi biaya produksi perekat. Penggunaan *extender* pada perekat fenol formaldehida juga pernah dilakukan oleh Santoso *et al.*, (1998) menggunakan tepung terigu dan gaplek. Hasil pengamatan menunjukkan penambahan bahan aditif tidak hanya mengurangi biaya produksi tetapi juga memperbaiki sifat perekat.

Perekat berdasarkan bahan asalnya terbagi menjadi beberapa jenis yakni perekat yang berasal dari tumbuhan, perekat dari binatang, dan perekat sintetis.

Umumnya perekat yang digunakan di industri merupakan perekat sintetis yang berasal dari bahan baku yang tidak dapat diperbaharui. Hal ini sangat berpengaruh terhadap tingkat ketersediaan bahan baku perekat kedepannya, sehingga pembuatan perekat berbahan alami serta dapat diperbaharui mulai ditingkatkan seperti tanin. Penggunaan tanin sebagai bahan baku perekat didasarkan pada reaksi komponen kimia yang terkandung di dalamnya terhadap formaldehida memiliki reaksi yang mirip pada pembuatan perekat sintetis (Santoso *et al.*, 2014).

Beberapa tanaman telah dianalisis untuk disubstitusikan sebagai bahan perekat. Efektivitas penambahan tanaman tersebut seperti yang telah dikemukakan oleh Dartono (2011) dengan memanfaatkan tanaman bakau pada perekat fenol formaldehida. Berdasarkan penelitian oleh Racmawati (2015) dan Santoso (2019) mengungkapkan tanaman mangium juga dapat disubstitusikan sebagai bahan perekat tanin resorsinol formaldehida. Kulit mangium dapat disubstitusikan pada perekat tanin resorsinol formaldehida guna meningkatkan kualitas batang sawit.

Penelitian lainnya menggunakan tanaman Akasia sebagai bahan perekat yang disubstitusikan pada perekat tanin resorsinol formaldehida. Hasil penelitian menunjukkan sifat fisisnya telah memenuhi SNI pada keadaan kering (Fathana, 2013). Penelitian terkait penggunaan tanin juga telah dilakukan oleh lestari *et al.* (2019) menggunakan ekstrak tanin dari kulit mahoni untuk membuat perekat tanin resorsinol formaldehida (TRF) yang diaplikasikan pada produk kayu laminasi. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik fisis dan mekanis dari produk telah memenuhi standar JAS 234-2007.

2.2 Tanin Mahoni

Tanin merupakan salah satu zat ekstraktif yang diperoleh dari tumbuhan hijau baik tingkat tinggi maupun tingkat rendah. Tanin terkandung pada semua bagian pohon, baik daun, batang, akar, maupun kulitnya (Santoso, 2015). Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki gugus hidroksil yang dapat membentuk kompleks dengan protein dan makromolekul lainnya pada kondisi lingkungan tertentu. Tanin dapat diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan bantuan pelarut. Tanin dapat larut dalam air, gliserol, alkohol, dan hidroalkohol, tetapi tidak larut dalam petroleum eter, benzena dan eter (Zuriani, 2017).

Swietenia mahagoni atau yang biasa dikenal dengan sebutan mahoni merupakan tanaman yang tergolong dalam keluarga *Meliaceae*. Mahoni berasal dari daerah Meksiko (Yucatan), Amerika tengah dan Utara Amerika selatan. Mahoni termasuk tanaman yang mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Pada umumnya, mahoni tumbuh pada jenis tanah alluvial, tanah vulkanik, tanah liat berat, tanah liat laterit serta tanah kapur. Mahoni tumbuh pada ketinggian 0-1.500 mdpl dengan suhu rata-rata tahunan yakni 20–28°C (Durai, 2017).

Mahoni merupakan tanaman yang menghasilkan metabolit sekunder yang pada umumnya dikeluarkan oleh tanaman sebagai hasil akhir metabolisme (Hidayanti, 2013). Qadri (2014) mengungkapkan hasil analisis Fitokimia menunjukkan ekstrak kulit kayu mahoni mengandung alkaloid, saponin, fenolik hidrokuinon, flavonoid dan tanin. Kayu mahoni memiliki warna dan serat kayu yang indah, kuat, serta mudah dikerjakan sehingga banyak dimanfaatkan dalam industri kehutanan seperti vinir, kayu lapis, bahan bangunan rumah serta kerajinan tangan (Hasan, 2017). Pohon mahoni juga menghasilkan getah yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan perekat atau lem (Hermanus, 2012).

Santoso (2016) menyebutkan ekstrak kulit mahoni dapat diaplikasikan sebagai perekat kayu karena dapat membentuk kopolimer dengan mereaksikan kandungan senyawa tanin dengan formaldehida dan aditif (katalis dan ekstender). Penelitian serupa dilakukan oleh Lestari (2018) telah menggunakan ekstrak tanin dari kulit mahoni untuk membuat perekat tanin resorsinol formaldehida (TRF) dengan cara mengkopemelirisasi ekstrak tanin dengan resorsinol dan Formaldehida. Hasil penelitian menunjukkan tanin yang terkandung dalam kulit mahoni tergolong dalam tanin terhidrolisis. Diperlukan adanya penambahan zat aditif yang berfungsi sebagai bahan pengawet.

2.3 Tanaman Berenuk (*Crescentia*)

Umumnya tanaman berenuk (*Crescentia*) dimanfaatkan dalam pembuatan perabot rumah tangga dengan memanfaatkan kulit, buah dan batangnya. Selain itu, tanaman berenuk juga banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Bagian daun berenuk dimanfaatkan sebagai obat luka, sakit kepala dan hipertensi. Daging buahnya dimanfaatkan untuk pengobatan diare, flu, bronkitis, batuk, asma, dan

urethritis (Kusuma, 2014). Kandungan kimia pada tanaman ini berupa flavonoid, tanin yang dapat digunakan sebagai anti bakteri dan biopestisida (Ejelonu, 2011).

Tanaman ini mengandung asam tartarat, hidrogen sianida (HCN), asam sitrat, tanin, betasitosterol, *alpha* dan beta *amyrins*, asam *estearic*, asam palmitat, flavonoid (*quercetin* dan apigenin), *naphthoquinones*, glikosida iridoid, glikosida *3-hydroxyoctanol* (Ogbuagu, 2008). Bijinya mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, fenolik, dan terpenoid berdasarkan uji fitokimia, KLT, dan Spektrofotometer UV-vis yang berfungsi toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach (Arel, 2018).

Berbagai penelitian tanaman berenek sebagai anti bakteri dan jamur telah banyak dilakukan. Hasil uji fitokimia menunjukkan daging buah berenek mengandung alkaloid, flavoid, saponin, tanin dan polifenol yang berpotensi sebagai zat antibakteri (Rinawati, 2011). Kandungan metabolit sekunder pada daun berenek berupa saponin, tanin dan alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* (Ningrum, 2019). Ekstrak etanol daun dan buah berenek memiliki aktivitas sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan daya hambat optimal pada konsentrasi 25% (Sulistiyawati, 2019).

Masyarakat bugis menggunakan tanaman berenek sebagai bahan pestisida dengan cara diekstrak dan disemprotkan ke tanaman menggunakan tangki/alat semprot (Muraqmi, 2015). Buah berenek dapat digunakan dalam pengendalian serangan penyakit busuk pada buah kakao. Ekstraknya memiliki daya hambat yang efektif terhadap intensitas serangan *P. palmivora*. Kandungan senyawa fitokimia berupa Alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan HCN berfungsi sebagai antimikroba, anticendawan, dan mendukung kekebalan serta ketahanan tumbuhan yang digunakan sebagai bahan biopestisida (Limbongan, 2013).

Crescentia juga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida, hasil penelitian yang dilakukan oleh Safira (2016) menunjukkan adanya pengaruh pemberian insektisida dari buah berenek dan bunga *Syzygium aromaticum* terhadap mortalitas ulat grayak. Kandungan metabolit pada buah berenek dapat meracuni serangga yang dapat dilihat dari gangguan fisiknya. Nurhasanah (2014) mengemukakan ekstrak buah berenek dapat digunakan sebagai anti rayap alami

dibuktikan dengan adanya mortalitas rayap yang mencapai 96% menggunakan fraksi kloroform dan fraksi n-heksana.

2.4. Rayap *Coptotermes curvignathus*

Penyebaran rayap pada berbagai negara dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang meliputi suhu, curah hujan, iklim, serta topografi. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi kemampuan rayap menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya untuk bertahan hidup, serta mengembangkan koloninya. Salah satu bentuk penyesuaian diri rayap berupa menjadikan bahan bangunan sebagai sumber makanan serta tempat tinggal dengan kondisi lingkungan yang sesuai (Hasman, 2019).

Rayap jenis *Coptotermes* sp. termasuk dalam famili Rhinotermitidae dan subfamili Coptotermitinae. Ciri yang dimiliki oleh rayap *Coptotermes* sp. yaitu kepala berbentuk oval, bagian kepala menyempit pada bagian ujungnya yang berwarna kekuning-kuningan, dan fontanel berukuran besar pada kepala (Hasman, 2019).

Keberadaan rayap sangat dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan siklus hara dan air tanah yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetasi yang berada di sekitarnya. Namun, keberadaannya juga memiliki dampak negatif karena aktivitasnya yang suka memakan kayu dan material yang mengandung selulosa. Aktivitas tersebut dapat menimbulkan kerugian ekonomis karena tidak jarang ditemukan yang diserang adalah bangunan berkomponen kayu dan produk dari kayu lainnya (Arif, 2020). Kerugian ekonomi yang dapat ditimbulkan akibat serangan rayap dapat mencapai 2,8 triliun rupiah/tahun (LIPI, 2018).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Herlinda (2010) menunjukkan adanya serangan rayap *Coptotermes curvignathus* yang mencapai 0,67% pada perkebunan karet yang terdapat lima kabupaten/kota di Sumatera Selatan (OI, OKI, Muara Enim, Prabumulih, dan Muba). Walaupun serangannya dikategorikan rendah, namun tanaman yang telah mendapatkan serangan akan mati dan pada umumnya rayap akan berpindah membentuk koloni pada tanaman yang sehat. Adanya perilaku tersebut dikarenakan rayap memiliki kemampuan untuk mencerna kayu (selulosa) yang dimanfaatkan sebagai pakannya.

Penelitian serupa dilakukan oleh Helmiyetti (2011) pada perkebunan Selamat Group (SG) di provinsi Bengkulu. *Coptotermes curvignathus* ditemukan membentuk sarang berupa gundukan tanah. Intensitas serangan yang ditemukan berkisar antara 6,25–15% yang dikategorikan dalam serangan yang rendah, namun tetap menimbulkan kerugian dalam produksi. Faktor lingkungan sangat mendukung meratanya penyebaran rayap pada lokasi, dimana kondisi tanah yang sangat lembab dikarenakan titik sampling dekat dengan air.

Serangan *Coptotermes curvignathus* juga ditemukan terdapat di kayu pohon pinus yang telah mati. Rayap ini merupakan rayap yang dapat menyerang kayu atau bahan lignoselulosa. Pada kulit pohon yang telah diserang, rayap membuat celah untuk dapat terhubung ke dalam tanah. Ciri utama yang dapat dikenali dari jenis ini ialah adanya cairan putih menyerupai susu yang dikeluarkan oleh kasta prajurit (Arif, 2020).

Ngatiman (2014) mengemukakan rayap *Coptotermes curvignathus* menyerang tanaman meranti merah (*S. leprosula* miq.) baik yang hidup maupun yang telah mati, dengan persentase serangan mencapai 27,02% dan kematian tanaman mencapai 18,91%. Adanya kerak tanah berupa alur-alur pada batang tanaman merupakan gejala awal adanya serangan rayap. Serangan rayap yang sudah sangat berat ditandai dengan adanya kerak tanah yang menutupi seluruh permukaan batang kulit dan dapat menyebabkan kematian pada tanaman yang diserangnya.

Rayap tanah genus *Coptotermes* juga dikenal sebagai hama bangunan terpenting karena dampak kerusakan yang ditimbulkan serta kemampuannya dalam menyerang bangunan lebih tinggi dibandingkan dengan rayap tanah lainnya. LIPI (2018) mengemukakan 90% kerusakan properti di Indonesia disebabkan oleh serangan rayap *Coptotermes*. Kurniawan (2015) menyebutkan serangan pada bangunan di Kabupaten Kuantan Singingi didominasi oleh rayap *Coptotermes*, dimana bangunan yang diserang mencapai 33 unit dari total sampel 56 unit atau sekitar 59% unit yang terserang.

Hasman (2019) mengemukakan adanya serangan rayap *Coptotermes* pada bangunan di Perumahan Dosen Unhas Makassar. Rayap ini menyerang pada tiang bangunan penopang bangunan pos kamling yang telah berumur 10 tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh Nego (2020) di Kecamatan Sidoan Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah, menunjukkan *Coptotermes curvignathus* menyerang pada bangunan yang telah berumur 16-30 tahun.

Adanya serangan genus ini juga ditemukan pada Gedung Pemerintahan di Kabupaten Bantaeng. Kondisi dokumen yang terkena serangan rayap sudah tidak dapat dikenali dan sangat lembab. Adanya gundukan sarang berupa *cartoon nest* menjadi ciri utama serangan rayap tersebut. Sarang tersebut berasal dari partikel tanah, saliva, kotoran dan sisa material yang dimakan oleh rayap (Arif, 2015).