

SKRIPSI

**ANALISIS KOMPONEN ZAT EKSTRAKTIF
PELARUT POLAR DAN NONPOLAR TERHADAP
KAYU ARANG (*Diospyros* sp.)**

DIAN HARDIAN
M111 15 045



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KOMPONEN ZAT EKSTRAKTIF PELARUT POLAR DAN NON POLAR PADA KAYU ARANG (*Diospyros* sp.)

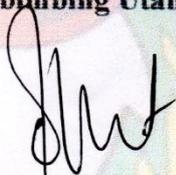
DIAN HARDIAN

M111 15 045

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 30 Desember 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

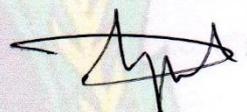
Menyetujui :

Pembimbing Utama,



Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D
NIP. 19780325200812 1 002

Pembimbing Pendamping



Agussalim, S.Hut., M.Si
NIP. 19830819201504 1 004

Ketua Program Studi



Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Dian Hardian
NIM : M111 15 045
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Analisis Komponen Zat Ekstraktif Pelarut Polar dan Non Polar Terhadap Kayu Arang
(*Diospyros* sp.)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan 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, 07 Januari 2021

Yang menyatakan



Dian Hardian

ABSTRAK

Dian Hardian (M111 15 045). Analisis Komponen Zat Ekstraktif Pelarut Polar dan Non Polar pada Kayu Arang (*Diospyros* sp.) dibawah bimbingan Syahidah dan Agussalim

Diospyros sp. atau kayu arang merupakan tanaman famili *Ebenaceae* genus *Diospyros* yang dapat ditemukan di daerah pesisir Kepulauan Selayar. Kayu arang yang berwarna hitam dengan persentase kayu teras 80% berpotensi mengandung banyak zat ekstraktif yang dapat dimanfaatkan. Berdasarkan tingkat polaritas, ekstraktif terbagi dua yaitu polar dan nonpolar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar zat ekstraktif polar dan nonpolar pada kayu arang. Ekstraksi dilakukan secara berurutan menggunakan pelarut n-heksana dan metanol 90%. Fraksinasi ekstrak n-heksana menggunakan aseton dan NaCO₃ 10%, sedangkan fraksinasi ekstrak metanol menggunakan pelarut aseton dan butanol. Analisis fitokimia dilakukan untuk mengetahui kadar tanin, polifenol dan flavonoid kayu arang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu arang memiliki kadar zat ekstraktif polar sebesar 1,60% dan nonpolar sebesar 0,35% dengan total sebesar 1,95%. Fraksinasi n-heksana pada kayu gubal menghasilkan fraksi aseton 30,34% dan residu 51,72% sedangkan pada kayu gubal diperoleh fraksi aseton 26% dan residu 70,40%. Fraksinasi metanol menghasilkan fraksi aseton, fraksi butanol dan residu secara berurutan pada kayu gubal 30,67%, 13,08%, dan 42%, sedangkan pada kayu teras 22,94%, 16,25%, dan 46,88%. Analisis fitokimia menunjukkan bahwa zat ekstraktif kayu arang mengandung komponen senyawa fenolik pada kayu teras didominasi oleh tanin (17,96%), polifenol (7.10%), dan flavonoid (1,79%), sedangkan pada kayu gubal didominasi oleh polifenol (9.86%), tanin (2,6%), dan flavonoid (1,29%). Penggunaan ekstraktif yang bersifat polar kurang cocok digunakan pada daerah sering terkena air karena dapat meningkatkan penyerapan air sehingga stabilitas kayu rendah, sedangkan ekstraktif non polar sebaliknya, dapat berfungsi sebagai *bulking agent* sehingga dapat meningkatkan stabilitas dimensi kayu.

Kata kunci : arang, ekstraksi, polar, nonpolar, tanin, flavonoid, polifenol

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala berkah, rahmat, kasih dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Analisis Komponen Zat Ekstraktif Pelarut Polar dan Non Polar pada Kayu Arang (*Diospyros sp*)” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Kehutanan di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari kesabaran, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak. Walaupun selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan. Pada kesempatan kali ini dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D** dan Bapak **Agussalim, S.Hut., M.Si.** selaku pembimbing yang dengan sabar telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikirannya dalam memberikan dukungan dan bimbingan yang terbaik, serta mengarahkan juga membantu memotivasi penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Siti Halimah Larekeng, SP. MP.** dan Ibu **Dr. Andi Sri Rahayu Diza, M.Hut., MS** selaku dosen penguji yang telah memberikan bantuan, saran dan masukan serta kritikan atau koreksi yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
3. **Bapak/Ibu Dosen** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah membagi ilmu dan pengetahuannya yang bermanfaat serta telah berperan sebagai orang tua bagi penulis dan membantu mengurus administrasi penyusunan skripsi ini.
4. Kepada Bapak **Heru Arisandi, S.T.** selaku laboran Laboratorium Pemanfaatan dan Pengolahan Hasil Hutan yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama penelitian.
5. Teman seperjuangan penelitian **Ainun Zalsabilla, S.Hut** dan **Syarviah Deswijaya, S, Hut** selaku “Tim Zat Ekstraktif” terima kasih atas bantuan

dan kerjasamanya untuk menemani dan melewati segala drama penelitian mulai awal hingga akhir.

6. Sahabat-sahabat saya **Lindra Pasampe, S.Hut., Yusniar, S.Hut., Karmila S.Hut., Tri Nurhalimah Arsan, S.Hut., Anriana., S.Hut.**, terima kasih atas doa, motivasi, memberikan semangat, dukungan dan kebersamaan yang kalian berikan.
7. Teman-teman di Laboratorium Pemanfaatan dan Pengolahan Hasil Hutan khususnya **Sifat Dasar 2015 (Andi Bau Rezky, S.Hut., Salmia, S.Hut., Rini Apriani, S.Hut., Ulfa Islamiyah, S.Hut., Muh. Ihsan, S.Hut., Suci Nuraulia Zakinah, S.Hut., Jusma, S.Hut., Achmad Rangga Pratama, Muh. Mimbar Maulana)** dan seluruh teman-teman **Minat Sifat Dasar** lainnya yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan serta berbagi pengalaman pada proses penyusunan skripsi ini.
8. Sahabat seperjuangan semasa SMA sampai sekarang **Achmad Buzaery, S.Si., Ayu Lestari, S.E, Ahmad Taufik Nasrullah, S.Pd., Aslan Jufri., S.Pd., Yusmita Idris, Andika, Nurul Atika** dan seluruh Teman-teman **Exon** yang selalu menemani, mendengarkan keluh kesah, berbagi cerita, serta senantiasa memberikan motivasi kepada penulis dari awal perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi ini.
9. Saudara **VIRBIUS 15** dan **KEMAHUT SI-UNHAS**, terima kasih atas kerjasamanya, dukungan, doa dan semangat yang kalian berikan kepada penulis dalam menyelesaikan kuliah di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
10. Teman-teman **UKM Fotografi UNHAS** khususnya **Diksar 25 “Eyenfinite”**, terimakasih atas segala ilmu, kebersamaan dan pengalaman yang sangat berharga selama bergabung di ukm.
11. Teman-teman **KKN Reguler UNHAS Gelombang 99** Kecamatan Mandalle Kab. Pangkep, Khususnya Posko Desa Coppo Tompong **Fitiriani, Nur Haida, Nurul Aeni Abdullah, Dahlia, kak Alif Arisandi dan Muh. Ali Akbar**, Terima kasih atas kebersamaannya.
12. Semua pihak yang telah turut membantu dan bekerjasama setulusnya dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Akhirnya kebahagiaan ini kupersembahkan kepada Almarhum kedua orangtuaku, Ayahanda yang tercinta Almarhum **Ir. Nurdin Sida** dan Ibunda tercinta Almarhumah **Muliati**. Untuk kedua kakek nenek saya **Tani** dan **Eja** serta adik saya **Irma Jenia Pratiwi** dan **Aburizal Fadilah** yang telah mencurahkan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, doa, motivasi yang kuat serta segala jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki serta masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, 16 November 2020

Dian Hardian

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Kayu Arang (<i>Diospyros</i> sp.).....	4
2.2. Zat Ekstraktif	6
2.2.1. Pengertian	6
2.2.2. Peranan.....	8
III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan tempat penelitian	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Prosedur Kerja	11
3.1.1. Persiapan Bahan.....	11
3.1.2. Penentuan Kadar Ekstraktif	12
3.3.3. Fraksi Ekstrak n-heksana	13
3.3.4. Fraksi Ekstrak Metanol	14

3.3.5. Analisis Komponen Zat Ekstraktif.....	15
3.4. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Kadar Zat Ekstraktif	18
4.2. Fraksinasi Ekstrak N-heksana	20
4.3. Fraksinasi Ekstrak Metanol	21
4.4. Analisis Fitokimia	23
4.4.1. Kadar Tanin	24
4.4.2. Kadar Polifenol	25
4.4.3. Kadar Flavonoid.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia	8

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Pohon Arang (<i>Diospyros</i> sp.)	5
Gambar 2.	Alur Penentuan Kadar Zat Ekstraktif Kayu Arang	12
Gambar 3.	Alur Fraksinasi n-heksana	13
Gambar 4.	Alur Fraksinasi Metanol	14
Gambar 5.	Kadar Zat Ekstraktif Kayu Arang	18
Gambar 6.	Rendemen fraksi n-heksana kayu arang	21
Gambar 7.	Rendemen Fraksi Ekstrak Metanol Kayu Arang	22
Gambar 8.	Hasil Analisis Fitokimia Kayu Arang	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Preparasi Sampel	38
Lampiran 2.	Proses Ekstraksi n-Heksana dan Metanol.....	39
Lampiran 3.	Proses Fraksinasi Ekstrak n-hekasana	40
Lampiran 4.	Proses Fraksinasi Ekstrak Metanol.....	41
Lampiran 5.	Analisis fitokimia	42
Lampiran 6.	Hasil Analisis Data	43

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan tropis Indonesia terkenal dengan keanekaragaman flora dan fauna. Tercatat ± 4000 jenis kayu yang ada di Indonesia, dimana 15% termasuk jenis kayu awet dan 85% termasuk jenis kayu yang tidak awet (Ariyanti dkk., 2016). Berdasarkan data dari herbarium Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi Bogor menunjukkan terdapat 100 jenis pohon genus *Diospyros* dari famili *Ebenaceae* (Kinho, 2013). Salah satu jenis pohon dari genus *Diospyros* yang informasi karakteristik dan penggunaan jenis kayu ini masih sangat minim (*lesser known species*) yaitu kayu arang (*Diospyros* sp.). Jenis ini memiliki kayu keras dan berwarna hitam, serta banyak ditemukan pada hutan pantai bagian pesisir Kepulauan Selayar khususnya Desa Appatanah, dimana tempat tumbuhnya cenderung berbatu dan banyak dikelilingi tanaman merambat. Menurut Prananda (2014) menyebutkan bahwa kayu arang tergolong kelas kuat II dan dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan dan pembuatan mebel, namun masyarakat sendiri masih jarang memanfaatkan kayu arang.

Kayu arang memiliki rata-rata persentase kayu teras 80%, hal ini memungkinkan kayu arang banyak mengandung banyak ekstraktif. Zat ekstraktif adalah bagian non struktural penyusun kayu berupa bahan organik yang merupakan kelompok bahan kimia diperoleh sebagai hasil sekresi tanaman (Syahidah, 2008; Tonapa, 2014; Wibisono dkk, 2018). Zat ekstraktif memiliki pengaruh sangat besar terhadap penggunaan dan pengolahan kayu. Jika kadar zat ekstraktif dalam kayu tinggi maka tidak cocok digunakan pada pembuatan *pulp* dan kertas. Sementara itu, kadar zat ekstraktif tinggi dapat meningkatkan keawetan kayu terhadap organisme perusak kayu pada beberapa spesies (Tonapa, 2014; Sugesty dkk., 2015; Roszaini *et al.*, 2016; Wibisono, 2018). Senyawa-senyawa pada zat ekstraktif yang dapat mempengaruhi keawetan pada kayu antara lain, saponin, fenol, terpen, tanin, flavonoid, dan glikosida (Jasni *l.*, 2016), dimana senyawa ini bisa saja bersifat fungisida dan insektisida terhadap organisme perusak kayu.

Hasil penelitian Prananda (2014) menyebutkan kayu arang memiliki berat jenis 0,84. Menurut Muslich dan Sumarni (2008) bahwa kayu yang memiliki berat jenis tinggi, biasanya akan lebih awet dibandingkan kayu dengan berat jenis rendah. Namun, riset mengenai sifat keawetan pada kayu arang belum ada. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Samsu (2019) menyebutkan bahwa ketahanan kayu arang sangat rentan terhadap organisme penggerek kayu di laut.

Zat ekstraktif berdasarkan sifat kepolarannya terbagi atas dua yaitu polar dan non polar. Menurut Fengel dan Wegener (1995) bahwa zat ekstraktif kayu meliputi sejumlah besar senyawa-senyawa yang dapat diekstraksi dari kayu dengan menggunakan pelarut polar dan non polar, dimana pelarut polar memiliki tingkat polaritas tinggi seperti metanol, etil asetat, dan etanol sedangkan pelarut non polar yang hampir tidak polar seperti n-heksana (Marnoto dkk, 2012). Zat ekstraktif bersifat polar seperti tanin, flavonoid, lignan, stilbene dan tropolone sedangkan zat ekstraktif bersifat non-polar seperti lemak, lilin dan resin (Sjostrom, 1991; Nawawi dkk, 2013). Sifat polaritas ini dapat mempengaruhi tujuan penggunaan kayu, dimana fungsi zat ekstraktif polar yaitu dapat memberikan warna, bau, rasa maupun keawetan pada kayu yang dipengaruhi oleh kelompok senyawa fenolik (tanin, flavonoid, lignan, stilbene), sedangkan zat ekstraktif non-polar seperti lemak berfungsi sebagai sumber energi sel-sel kayu. Selain itu, jika kayu banyak mengandung banyak zat ekstraktif yang bersifat polar maka kayu tersebut tidak cocok digunakan pada daerah sering terkena air, begitupun sebaliknya. Kayu yang mengandung ekstraktif bersifat polar seperti fenol, steroid, saponin, tanin, flavonoid dapat berpotensi sebagai antioksidan dan fungisida maupun insektisida terhadap organisme (Tonapa, 2014; Jasni dkk, 2016; Adhayanti dkk, 2018; Hermawan dkk, 2018; Pratiwi, 2019; Salim dkk, 2020).

Sifat polaritas zat ekstraktif kayu yang dapat mempengaruhi tujuan penggunaan dan pengolahannya, serta belum ada informasi mengenai zat ekstraktif polar dan non polar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai kadar komponen zat ekstraktif bersifat polar dan non polar sehingga kayu arang dapat menjadi pertimbangan dalam penentuan penggunaan kayu secara tepat.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar zat ekstraktif menggunakan pelarut polar dan non polar dari kayu arang. Kegunaan dari penelitian ini sebagai bahan informasi tentang sifat kimia kayu arang yang dapat menjadi pertimbangan di dalam penggunaan kayu tersebut secara tepat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kayu Arang (*Diospyros* sp.)

Kayu arang merupakan salah satu kayu dari famili *Ebenaceae* genus *Diospyros* yang sampai sekarang masih jarang diketahui (*lesser known species*). Kayu arang banyak ditemukan di Kepulauan Selayar khususnya Desa Appatanah namun kayu ini masih kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Tempat tumbuh pohon kayu arang berada di pesisir pantai yang cenderung berbatu. Pohon kayu ini juga banyak ditemukan dikelilingi oleh tanaman dengan akar merambat (Prananda, 2014).

Klasifikasi kayu arang secara umum adalah:

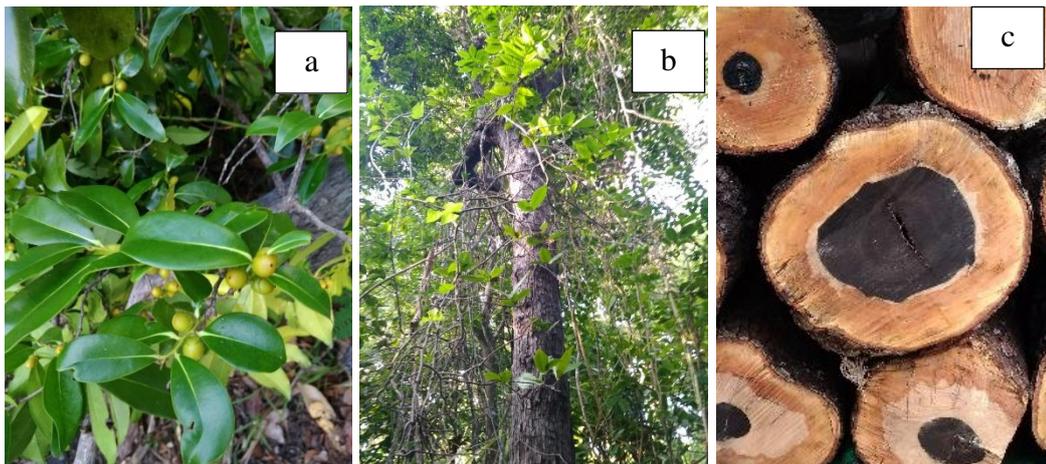
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Ericales
Famili	: Ebenaceae
Genus	: <i>Diospyros</i>
Spesies	: <i>Diospyros</i> sp.

Hasil penelitian Irmayanti, (2016) menyatakan bahwa secara anatomi kayu arang memiliki diameter pori agak kecil, dan jumlah pori termasuk agak jarang. Secara makroskopis, kayu arang memiliki kayu gubal berwarna kekuning-kuningan, sedangkan kayu terasnya berwarna hitam serta teksturnya halus dan mengkilap (Prananda, 2014). Kayu arang memiliki panjang serat dengan kategori sedang yaitu 1.107 μm dan rata-rata nilai sudut mikrofibril sekitar 37,8^o (Lestari, 2015).

Analisis komponen kimia kayu arang yang diperoleh Pasdard (2017) bahwa kadar zat ekstraktif tergolong sedang. Kandungan selulosa, hemiselulosa, lignin, dan abu tergolong sedang. Kayu arang tidak cocok digunakan sebagai bahan baku *pulp* kertas dan bioetanol yang membutuhkan kayu dengan kandungan selulosa dan hemiselulosa tinggi, zat ekstraktif rendah, lignin dan kadar abu yang rendah. Sementara itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Samsu (2019) bahwa kayu

arang tidak cocok digunakan pada daerah laut karena intensitas serangan penggerek kayu mendapat serangan yang berat dengan persentase 97,27%. Berdasarkan klasifikasi kelas ketahanan kayu terhadap penggerek di laut (Muslich dan Sumarni, 2008) maka kayu arang tergolong kelas V (sangat tidak tahan).

Kayu arang memiliki rata-rata persentase kayu teras 80%, nilai T/R < 1 dan tergolong kayu berat dan tergolong kelas kuat II (berat jenis 0,84). Kekuatan lentur batas patah ($892,724 \text{ kg/cm}^2$) dan keteguhan tekan sejajar serat ($482,190 \text{ kg/cm}^2$). Hal ini menunjukkan berat jenis kayu arang lebih rendah dibanding kayu eboni yang memiliki berat jenis 1,09 dan tergolong kayu sangat berat. Semakin besar nilai berat jenis kayu atau kerapatan, maka umumnya kayu semakin kuat dan berat (Oey, 1990). Dengan mengetahui klasifikasi kelas kuat kayu arang dapat disimpulkan kayu ini cocok digunakan untuk konstruksi ringan untuk bahan bangunan dan mebel (Prananda, 2014; Lestari, 2015).



Gambar 1. Pohon Arang (*Diospyros* sp.) a). Bentuk buah dan daun, b). Batang yang lurus dan dikelilingi tanaman merambat/liana, c). Bagian gubal dan teras kayu

2.2. Zat Ekstraktif

2.2.1 Pengertian

Zat ekstraktif merupakan komponen non-struktural pada kayu dan kulit tanaman terutama berupa bahan organik yang terdapat pada lumen dan sebagian pada dinding sel serta kelas senyawa yang hadir dalam kayu pada konsentrasi kecil untuk komponen kayu utama (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) (Tonapa, 2014). Menurut Achmadi (1990) zat ekstraktif merupakan suatu kelompok bahan kimia yang diperoleh sebagai hasil sekresi tanaman. Secara garis besar, Menurut Sjostrom (Sjostrom, 1995) zat ekstraktif dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu :

a. Senyawa Fenolik

Kayu teras memiliki bermacam-macam zat ekstraktif aromatik yang kompleks. Sebagian besar diantaranya adalah senyawa-senyawa fenol dan banyak berasal dari fenil propanoid. Senyawa fenol tersebut memiliki sifat fungisida dan melindungi kayu dari serangan mikrobiologi. Kelompok senyawa fenol yang penting adalah :

1. Stilbene, memiliki ikatan rangkap dua terkonjugasi. Anggota yang khas adalah pinosylvin dan pinus.
2. Lignan, dibentuk dengan penggabungan oksidatif dua unit fenilpropana, (C_6C_3).
3. Tanin-tanin yang terhidrolisis, kelompok senyawa yang bila dihidrolisis menghasilkan asam galat dan elean serta gula-gula sebagai produk utama.
4. Flavonoid, mempunyai kerangka karbon trisiklik khas ($C_6C_3C_6$). Flavonoid merupakan senyawa fenol terbanyak yang ditemukan di alam. Flavonoid ditemukan dalam tumbuhan tingkat tinggi tapi tidak terdapat mikroorganisme. Senyawa ini menjadi zat warna merah, ungu, biru dan kuning dalam tumbuhan serta Tanin terkondensasi, yang merupakan polimer-polimer flavonoid.

b. Terpen dan Terpenoid

Terpen dikenal sebagai kelompok besar dari hidrokarbon yang terbentuk dari unit-unit isoprena (C_5H_8). Turunan-turunan terpen dengan gugus hidroksil,

karbonil, dan karboksil adalah bukan hidrokarbon tapi secara singkat disebut terpenoid. Sejumlah monoterpen merupakan konstituen oleoresin kayu tropika. Diterpen terbatas dalam kayu daun jarum terutama dalam bentuk asam resin. Sejumlah kayu tropis mengandung glikosida triterpen dan steroid yang menghasilkan larutan berbusa dalam air disebut saponin.

c. Lemak dan Lilin

Lemak lilin merupakan konstituen utama dari bahan lipofilik yang terdapat dalam sel parenkim. Lemak itu sendiri merupakan ester-ester gliserol dari asam-asam yang terdapat dalam kayu terutama trigliserida. Asam lemak terbagi atas dua yakni, asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Sifat lilin lunak pada temperatur rendah. Semua lemak juga memiliki sifat spesifik yaitu larut dalam air tetapi larut dalam pelarut polar. Lemak dan lilin merupakan senyawa-senyawa non polar dan dapat diekstraksi menggunakan pelarut seperti n-heksana, kloroform, etanol atau metanol.

Secara biologis, zat ekstraktif terbentuk pada saat kayu gubal berubah menjadi kayu teras karena adanya aktivitas jaringan kayu yang membelah diri dan mengalami pendewasaan. Kayu gubal merupakan jaringan yang masih hidup yang diperlukan pohon dalam proses pertumbuhan sedangkan kayu teras tersusun oleh sel-sel yang sudah mati sehingga kayu teras lebih awet dibandingkan dengan kayu gubal. Persentase kayu teras akan semakin besar jika semakin tua usia suatu pohon. Kayu awet secara alami memiliki warna yang gelap pada bagian teras karena adanya zat ekstraktif yang diendapkan pada saat pembentukan kayu teras (Siarudin dan Widiyanto, 1996; Gierlinger *et al.*, 2004; Syahidah, 2008; Wibisono dkk., 2018)

Kadar zat ekstraktif merupakan banyaknya zat yang larut dari kayu menggunakan pelarut netral maupun organik seperti air, eter, alkohol benzena. Zat ekstraktif dapat larut pada air seperti gula, zat warna, tanin, gum dan pati, sedangkan yang larut dalam pelarut organik adalah resin, lemak, asam lemak, lilin, minyak dan tanin (Pari dan Saepuloh, 2000; Sukanandi dkk., 2014). Selain itu, ekstraktif dapat diekstrak menggunakan pelarut polar dan non polar. Zat ekstraktif bersifat polar seperti tanin, flavonoid, lignan, stilbene dan tropolone, sedangkan zat ekstraktif bersifat non polar seperti lemak, lilin dan resin (Sjostrom, 1991).

Kandungan ekstraktif dalam kayu dapat bervariasi tergantung jenis pohon, umur, genetik, posisi dalam pohon, tempat tumbuh, kesuburan tanah dan pengaruh lingkungan lainnya (Benner, 1993; Darwiati, 2013; Tonapa, 2014). Umumnya ekstraktif dalam kayu mulai kurang dari 1% hingga lebih dari 10% dan dapat mencapai 20% untuk kayu-kayu tropis. Menurut Sanusi (2010) bahwa kadar zat ekstraktif pada kayu berkisar antara 2-15%, meskipun demikian jumlah zat ekstraktif yang terkandung dalam kayu sangat sedikit namun memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap sifat kayu dan pengolahannya. Berdasarkan kelas klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia

Komponen Kimia (%)	Kelas Komponen		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Selulosa	>45	40-45	<40
Lignin	>33	18-33	<18
Pentosan	>24	21-24	<21
Zat Ekstraktif	>4	2-4	<2
Abu	>6	0,2-6	<0,2

Sumber : Departemen Pertanian, 1967 (Sokanandi dkk., 2014)

2.2.2 Peranan

Secara umum, zat ekstraktif memiliki peranan dalam kayu karena dapat mempengaruhi sifat keawetan, warna, bau dan rasa suatu jenis kayu. zat ekstraktif juga dapat digunakan untuk mengenali suatu jenis kayu, sebagai bahan industri, dan dapat mempengaruhi proses pengerjaan suatu kayu (Hartati dkk., 2007; Tonapa, 2014). Menurut Sanusi (2010) menyebutkan bahwa adanya zat ekstraktif secara langsung dapat mempengaruhi permeabilitas dan sifat fisika kayu seperti berat jenis, kekerasan kayu, dan ketahanan tekan kayu. Kadar ekstraktif yang tinggi akan berpengaruh kurang baik terhadap kualitas pulp, karena akan menimbulkan *pitch-problem* yaitu terjadi bintik-bintik pada lembaran pulp yang dihasilkan (Syafii dan Siregar, 2006; Sugesty dkk., 2015).

Zat ekstraktif dapat bersifat hidrofilik yaitu senyawa yang tertarik pada air atau cenderung polar, sedangkan lipofilik atau biasa juga disebut hidrofobik

merupakan molekul yang sukar terhadap air. Zat ekstraktif kayu terlarut organik dan netral enderung bersifat hidrofilik atau polar karena secara kimiawi dapat berpengaruh terhadap tingginya kapasitas penyerapan air melalui pembentukan ikatan hidrogen antara air dengan gugus hidroksil kayu. Sementara itu, zat ekstraktif non polar diduga dapat berperan ganda terhadap penyusutan kayu melalui mekanisme hidrofobik dan *bulking agent* (Nawawi dkk., 2013)

Zat ekstraktif pada kayu disebut juga sebagai metabolit sekunder. Metabolit sekunder dalam pohon meliputi berbagai senyawa, seperti, terpena, fenol, alkaloid, sterol, lilin, lemak, flavanoid, tanin, gula, gum, suberin dan asam resin (Herawati dkk., 2009). Zat ekstraktif sekunder yang mengandung banyak senyawa fenolat, flavonoid, tanin, dan antosianin yang mengendap pada kayu teras sehingga kayu dapat berwarna (Gierlinger *et al.*, 2004; Lukmandaru, 2009; Rosyida dan Zulfiya, 2013; Lukmandaru dkk., 2015; Karlina dkk., 2016; Nomer dkk., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Karlina dkk., (2016) pada kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) menunjukkan adanya antosianin dari senyawa metabolit sekunder flavonoid yang menyebabkan kayu berwarna merah yang mudah larut pada air panas sehingga kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna alami.

Roszaini *et al.* (2016) menyebutkan bahwa kandungan zat ekstraktif pada kayu dapat mempengaruhi tingkat ketahanan terhadap organisme perusak kayu sehingga dapat meningkatkan keawetan kayu. Keawetan alami pada kayu dapat bervariasi tergantung jumlah serta jenis ekstraktifnya. Ekstrak dari kayu teras lebih bersifat racun dibandingkan dengan ekstrak dari kayu gubal pada pohon yang sama, serta ketahanan terhadap pelapukan kayu teras akan berkurang jika diekstraksi dengan air panas atau dengan pelarut organik (Yanti dkk., 2001; Tonapa, 2014). Hal ini menyebabkan keawetan alami kayu berbeda-beda dalam menghadapi resiko pelapukan baik dalam jenis yang sama maupun dalam pohon yang sama (Yanti, 2008). Umur suatu pohon dapat mempengaruhi keawetan kayu. Jika pohon ditebang dalam umur yang tua, pada umumnya lebih awet daripada jika ditebang ketika muda karena semakin lama pohon tersebut hidup maka semakin banyak zat ekstraktif yang dibentuk (Kurnia, 2009).

Ekstraktif yang tersusun lebih banyak atas karbohidrat (pati/tepung dan gula) akan menyebabkan kayu rentan terhadap serangan cendawan dan serangga perusak

kayu, sedangkan yang tersusun lebih banyak atas jenis minyak, asam-asam dan garam-garam yang bersifat racun. Selain itu, ekstraktif juga dapat bersifat fungisida dan insektisida terhadap serangga perusak kayu sehingga dapat meningkatkan keawetan alami kayu (Lempang, 2017; Wibisono dkk., 2018; Pratiwi dkk., 2019). Komponen kimia yang dikenal untuk mengurangi serangan serangga atau aktivitas biologis dalam artian bersifat racun pada spesies kayu adalah senyawa fenolik seperti sterol, asam resin, fenol, alkaloid, terpenoid dan flavonoid (Moore *et al.*, 2015; Pratiwi dkk., 2019).