

SKRIPSI

**PERFORMA BIOLOGIS ZAT EKSTRAKTIF KAYU
SIMPUR (*Dillenia* sp.) TERHADAP JAMUR PERUSAK
KAYU**

Disusun dan diajukan Oleh :

FAISAL AL AMIN

M111 14 004



**DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
PERFORMA BIOLOGIS ZAT EKSTRAKTIF KAYU SIMPUR
(*Dillenia* sp.) TERHADAP JAMUR PERUSAK KAYU

Disusun dan diajukan oleh:

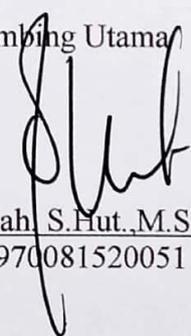
FAISAL AL AMIN

M111 14 004

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan, Fakultas
Kehutanan, Universitas Hasanuddin
pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat ketulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama


Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D.
NIP. 1970081520051 2 001

Pembimbing Pendamping


Dr. Astuti, S.Hut., M.Si.
NIP. 19730315200112 2 001

Ketua Program Studi,




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

Tanggal lulus : 8 Juli 2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faisal Al Amin

Nim : M111 14 004

Prodi : Kehutanan

Judul Skripsi : Performa Biologis Zat Ekstraktif Kayu Simpur (*Dillenia*
sp.) Terhadap Jamur Prusak Kayu.

Fakultas : Kehutanan

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa penulisan skripsi ini adalah penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari karya tulis saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun data yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini, jika terdapat data karya tulis orang lain saya mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan serta ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pencabutan gelar karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin Makassar.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan kondisi sehat tanpa adanya paksaan dari siapapun.

Makassar, 16 Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan



Faisal Al Amin

ABSTRAK

Faisal Al Amin (M111 14 004) Performa Biologis Zat Ekstraktif Kayu Simpur (*Dillenia* sp.) Terhadap Jamur Perusak Kayu Dibawah Bimbingan Ibu Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D dan Ibu Dr. Astuti, S.Hut., M.Si.

Jamur mampu menurunkan kualitas kayu dan menyebabkan masa pakai kayu memendek. Kerugian secara ekonomi akibat serangan jamur mencapai €35.000.000 di Finlandia dan Rp17 triliun di Indonesia pertahunnya. Simpur (*Dillenia* sp.) mengandung senyawa aktif yakni tanin, flavonoid, dan polifenol yang bersifat antifungi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi biologis zat ekstraktif kayu simpur (*Dillenia* sp.) terhadap jamur pelapuk putih (*Trametes versicolor*). Kayu simpur diekstrak menggunakan pelarut aseton dan metanol, kemudian difraksinasi secara bertingkat menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Ekstrak dan fraksi kayu simpur kemudian diuji ke jamur pelapuk putih (*T.versicolor*) dengan konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis perbandingan dengan membandingkan indeks anti jamur antara sampel dan kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kayu simpur dengan konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur pelapuk putih. Ekstrak kayu simpur cenderung bersifat nonpolar dan memiliki aktivitas anti jamur yang tergolong ke dalam klasifikasi sangat tahan dengan nilai indeks anti jamur 100%.

Kata kunci: Ekstrak, Fraksinasi, Maserasi, Simpur, *Trametes versicolor*.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Performa Biologis Zat Ekstraktif Kayu Simpur (*Dillenia sp.*) Terhadap Jamur Perusak Kayu.** Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat guna mencapai gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama:

1. Kepada orang tua, ibunda tercinta **Sulsia** dan ayah **Jumadi B** yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis. Kedua saudariku **Marwah Adinda Lestari**, dan **Citra Ayu Lestari**.
2. Kepada ibu **Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D** selaku pembimbing I dan ibu **Dr. Astuti, S.Hut., M.Si** selaku pembimbing II yang selalu mengarahkan dan membantu penulis hingga menyelesaikan skripsi ini. Kepada ibu **Gusmiaty, S.P;M.P**, dan bapak **Munajat Nursaputra S.Hut., M.Sc** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran-saran guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Segenap dosen pengajar pada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas ilmu pengetahuan dan pendidikan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan.
4. Segenap staf pegawai kependidikan Fakultas Kehutanan yang telah banyak membantu penulis selama ini.
5. Keluarga besar **Sylva Indonesia (PC.) Universitas Hasanuddin, Himpunan Mahasiswa Islam Kom. Kehutanan Cabang Makassar Timur, Himpunan**

Pelajar Mahasiswa Massenrempulu, dan Tim Layanan Kehutanan Masyarakat yang telah memberi dan menyediakan tempat belajar untuk penulis.

6. Teman-teman **“Sifat Dasar” Aditya Abdillah Muhsin, Sitti Hardianti Suaib, Afni Arfiah Ramli.**
7. Teman-teman **AKAR 14, “PPY” Abros, Ade, Adit, Anca, Andri, Aspin, Aswar, Cecal, Fadli, Fatwa, Nurman, Petta, Rahmad, Sigit, Syarwan, Wahyu, wiwin.** Serta **Made Sawirti Dewayani.**
8. Kakak Senior **Kevin Falensia Fatlan, Andi Gunawan Pratama, Gd Tragya S.P , Rozaldi Mirzak, Muchlas Darmawan Tualle, Teguh Bimantara, Ilham Nasir,** dll yang tak dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Serta adik-adik **Muhammad Hidayat Yusri, Abdi Suwanto, Fajriansyah Arsyad, Hasanuddin,** dll yang takdapat saya sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, 08 Juli 2021

Faisal Al Amin

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Keawetan Alami Kayu.....	3
2.2 Zat Ekstraktif	4
2.3 Polar dan Nonpolar	8
2.4 Kayu Simpur (<i>Dillenia sp.</i>).....	8
2.5 Jamur Perusak Kayu	10
III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.3 Prosedur penelitian.....	13
3.3.1 Pengambilan dan Penyiapan Bahan.....	13
3.3.2 Penentuan Kadar Air Bahan	15
3.3.3 Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi Kayu Simpur.....	15
3.3.4 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Kayu Simpur.....	16
3.3.5 Pembiakan Jamur Pelapuk.....	16
3.3.6 Pengujian Efikasi Ekstrak Terhadap Jamur Pelapuk.....	17

3.4	Analisis Data pada Percobaan Jamur	18
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Hasil Ekstraksi	19
4.2	Hasil Fraksinasi.....	20
4.3	Aktivitas Anti Jamur	21
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran	26
	DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Alur Operasional Penelitian	14
Gambar 2 Hasil Pengujian Terhadap Jamur Pelapuk Putih	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Aktivitas AntiJamur.....	12
Tabel 2 Hasil Ekstraksi Serbuk Kayu Simpur	19
Tabel 3 Hasil Fraksinasi Ekstrak Aseton dan Metanol	20
Tabel 4 Klasifikasi Aktivitas Anti Jamur Zat Ekstraktif Kayu Simpur	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	32
Lampiran 2 Sampel Bahan Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi	36
Lampiran 3 Sampel Uji	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kayu merupakan bahan organik yang dapat diserang oleh organisme perusak kayu, antara lain rayap, jamur, penggerek kayu di laut, dan lain-lain. Jamur sebagai salah satu organisme perusak kayu yang memberikan dampak kerugian ekonomi yang cukup besar di Indonesia bahkan sampai di dunia. Serangan jamur yang menurunkan kualitas dari kayu menyebabkan umur pemakaian memendek dan jumlah kayu yang dibutuhkan meningkat. Kerugian ekonomis yang diakibatkan oleh serangan jamur di Finlandia setiap tahun mencapai €35.000.000 atau sebesar Rp570.2 milyar sementara itu kerugian akibat serangan jamur di Indonesia mencapai angka Rp17 triliun/tahun (Tura, dkk., 2016; Djarwanto, 2018).

Berbagai daerah di Indonesia memiliki iklim yang membantu jamur untuk tumbuh. Serangan jamur pada kayu bangunan sangat memengaruhi kekuatan dan sifat fisik kayu sehingga dapat memperpendek umur pakai kayu. Penggantian kayu yang rusak yang terlalu sering berakibat pada meningkatnya biaya pemeliharaan. Jamur yang menyerang kayu dapat digolongkan menjadi jamur pewarna (*discoloration*) dan jamur pelapuk (*decay*) (Suprpti dan Dajarwanto, 2013). Jamur pewarna tidak mempengaruhi kekuatan kayu tetapi hanya memengaruhi warna kayu, sebaliknya jamur pelapuk memengaruhi kekuatan kayu. Jamur pelapuk terbagi menjadi 3 yaitu jamur pelapuk lunak (*soft rot*), jamur pelapuk coklat (*brown rot*), dan jamur pelapuk putih (*white rot*). Jamur pelapuk lunak hanya melunakkan bagian permukaan kayu, sementara jamur pelapuk coklat menyerang selulosa dan jamur pelapuk putih menyerang selulosa dan lignin. Jamur pelapuk putih dan jamur pelapuk coklat telah menjadi momok yang cukup meresahkan untuk bangunan-bangunan yang terbuat dari kayu (Muin, 2012).

Ditinjau dari segi efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan, dampak serangan kayu dan produk kayu oleh organisme tersebut sangat merugikan karena dapat memperpendek masa pakai kayu yang bersangkutan. Dalam rangka peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan, khususnya kayu, maka perlu dilakukan usaha-usaha untuk memperpanjang masa pakai kayu, misalnya

melalui proses pengawetan dengan bahan kimia (Yanti, 2008). Namun sayangnya, bahan pengawet yang sering digunakan selama ini merupakan bahan pengawet yang terbuat dari bahan kimia sintesis sehingga tidak ramah lingkungan. Dalam rangka mengatasi hal tersebut dibutuhkan alternatif bahan pengawet lain yang lebih ramah lingkungan, misalnya dari ekstrak tumbuh-tumbuhan. Beberapa jenis kayu telah diteliti dan terbukti memiliki ketahanan terhadap serangan jamur yaitu kayu mimba (*Azadirachta indica*) yang merupakan kayu kelas awet II, kayu tenggeruk (*Castanopsis tunggurrut*) yang dan, kayu haru mentek (*Lindera polyantha*) yang merupakan kayu kelas awet III. Kayu-kayu dengan kelas keawetan alami seperti ini potensial untuk dijadikan sebagai bahan pengawet alami (Suprpti dan Djarwanto, 2012).

Simpur (*Dillenia sp.*) adalah tumbuhan berkayu yang masuk dalam famili Dilleniaceae yang banyak tumbuh di lahan rawa pasang surut. Kayu simpur termasuk kedalam kelas kuat II dan kelas awet II-III. Seluruh bagian dari tumbuhan ini digunakan untuk berbagai manfaat. Ekstrak kulit batang *Dillenia sp.* mengandung senyawa fenolat dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, ekstrak kulit kayunya mengandung anti radikal bebas, serta dapat menghambat laju peluruhan warnadan kayu simpur memiliki ketahanan terhadap rayap tanah (Liana dan Tri, 2019; Muslich M dan S. Ruliati, 2016). Zat ekstraktif kayu simpur mengandung senyawa aktif yakni tanin, flavonoid, dan polifenol yang dapat menghambat pertumbuhan jamur perusak kayu (Desiwijaya, 2020). Ekstrak daun simpur juga mampu mengendalikan hama ulat garyak dengan mortalitas hama ulat grayak berkisar antara 75-80% (Asikin, 2014). Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai bioaktifitas ekstrak kayu simpur terhadap jamur perusak kayu.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi biologis zat ekstraktif kayu simpur (*Dillenia sp.*) terhadap jamur pelapuk putih (*Trametes versicolor*). Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai informasi mengenai salah satu alternatif sumber bahan pengawet kayu alami yang ramah lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keawetan Alami Kayu

Salah satu sifat yang penting pada kayu adalah keawetan alami kayu. Keawetan alami kayu merupakan kemampuan alami kayu dalam menahan serangan organisme perusak kayu seperti serangga, jamur dan penggerek di laut. Pemakaian kayu amat erat hubungannya dengan keawetan alami kayu maka dari itu penting untuk mengetahui keawetan kayu (Sumarni dan Muslich, 2007). Keawetan alami kayu banyak ditentukan oleh jenis dan jumlah ekstraktif dalam kayu yang bersifat penolak dan racun terhadap organisme perusak kayu seperti tanin, alkaloid, saponin, quinone, dan damar (Tsoumis, 1991). Keawetan alami kayu bervariasi menurut jenis kayu, umur pohon, lokasi dalam batang, dan lain-lain. Kadar ekstraktif menjadi penentu dalam keawetan alami kayu meskipun tidak semua ekstraktif bersifat racun dan penolak terhadap organisme perusak namun semakin tinggi kadar ekstraktif dalam kayu cenderung semakin tinggi pula keawetan kayu tersebut (Wistara, dkk., 2002).

Keterkaitan antara keawetan alami dan berat jenis kayu terbatas hanya pada jenis dalam satu genus saja. Keawetan yang bervariasi dalam suku yang sama ditentukan oleh kadar ekstraktifnya dan perbedaan kerapatan kayu. Kayu yang memiliki kerapatan tinggi serta memiliki zat ekstraktif yang bersifat penolak maupun racun akan lebih tahan terhadap serangan organisme perusak kayu (Oey, 1990). Muslich dan Sumarni (2006) menyatakan bahwa spesies dengan berat jenis tinggi dan berbeda dalam satu genus, akan mempunyai kelas awet yang lebih tinggi atau sama. Kayu yang diawetkan mampu meningkatkan kekuatan mekanis kayu baik itu kuat tekan sejajar serat maupun kuat tekan tegak lurus serat dan kuat lentur (Hunggurami, dkk., 2014).

Jenis kayu berpengaruh nyata terhadap persentase kerusakan kayu dan keawetan alami kayu. Bukan hanya ditentukan oleh jenis kayu, namun keawetan kayu juga ditentukan oleh jenis organisme yang menyerangnya. Sebagai contoh, jenis kayu jeunjing (*Falcataria moluccana*) yang mengandung saponin di Eropa tahan terhadap jamur *Poria vaporaria* dan *Caniophora cerebella*, namun di Indonesia tidak tahan terhadap jamur *Schizophyllum commune* (Jasni, 2016). Jenis

metode pengujian juga mempengaruhi kelas keawetan kayu seperti kayu bira-bira (*Fragaea crenulata*) dan kayu bambang lanang (*Michelia champaca*) yang diuji di laboratorium dan di lapangan menunjukkan kelas awet yang berbeda (Jasni, dkk., 2016). Menurut Limin (2014), keawetan alami kayu yang diujikan pada rayap kayu kering, rayap tanah, dan jamur pelakuk kayu memiliki kelas keawetan yang berbeda-beda.

Bukan hanya zat ekstraktif yang dapat memengaruhi keawetan alami kayu, namun lignin juga berperan dalam hal keawetan kayu. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa semakin tinggi kandungan lignin dalam kayu, maka kelas awet kayu semakin baik (Wibisono, dkk., 2018). Sejalan dengan yang dikatakan Haygreen dan Bowyer (1996) bahwa perubahan dimensi pada kayu selaras dengan perubahan kadar air dan juga dipengaruhi oleh lignin. Lignin juga meningkatkan kadar racun kayu yang membuat kayu tahan terhadap serangan jamur dan serangga.

Keawetan alami kayu berbeda-beda bergantung pada jenisnya, bahkan pada satu jenis kayu memiliki keawetan yang berbeda tergantung pada ketinggiannya pada batang pohon, dimana bagian pangkal dan tengah memiliki ketahanan lebih tinggi dibanding bagian ujungnya terhadap serangan rayap (Azid, 2016). Menurut Ikhsani, dkk. (2015), kandungan lignin dan zat ekstraktif pada bagian pangkal dan tengah kayu yang lebih tinggi dibandingkan komponen selulosa dan hemiselulosa yang menyebabkan struktur dinding sel menjadi kuat dan sulit dimasuki, sehingga ketahanan kayu terhadap organisme perusak lebih tinggi dibandingkan bagian ujung. Kondisi iklim, jenis tanah, ketinggian, serta keanekaragaman hayati juga sangat berpengaruh pada keawetan alami pohon, walaupun memiliki kesamaan jenis tetapi berada pada tempat tumbuh serta kondisi iklim yang berbeda dapat menyebabkan ketahanan alami yang berbeda pula (Urieta, 2018).

2.2 Zat Ekstraktif

Zat ekstraktif adalah komponen nonstruktural pada kayu yang terbentuk dari senyawa-senyawa ekstraseluler dan memiliki bobot molekul yang rendah. Zat ekstraktif bukan merupakan penyusun utama dari sel kayu namun hanya sebagai

bahan yang mengendap pada rongga sel kayu (Sjostrom, 1995). Zat ekstraktif kayu dibagi menjadi 3 subgolongan yaitu senyawa alifatik (terutama lemak dan lilin), terpena dan terpenoid, serta senyawa fenolik (Achmadi, 1989).

Zat ekstraktif sebagai senyawa-senyawa yang dapat diekstrak dari kayu atau kulit dengan pelarut polar dan nonpolar (Hillis, 1987). Zat ekstraktif bersifat polar lebih mendominasi dalam kayu dibanding nonpolar. Zat yang terlarut akibat pelarut etanol dan air yang bersifat polar lebih tinggi dibanding etanol-benzena yang lebih bersifat nonpolar (Nawawi, dkk., 2013).

Secara fisis zat ekstraktif dapat berpengaruh pada penyusutan dan pengembangan kayu sebagai *bulking agent* dan juga dapat berpengaruh terhadap sifat hidroskopis kayu secara kimia. Zat ekstraktif yang mampu memengaruhi sifat fisis dan sifat kimia kayu otomatis akan berpengaruh juga terhadap kapasitas dan kemampuan kayu dalam penyerapan air. Zat ekstraktif tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada berat jenis kayu dikarenakan jumlah zat ekstraktif yang relatif lebih kecil dalam kayu. Zat ekstraktif nonpolar diduga dapat berperan ganda terhadap penyusutan kayu melalui mekanisme hidrofobik dan *bulking agent* (Nawawi, dkk., 2013). Bagian pohon yang berbeda seperti daun, kulit, dan kayu memiliki jumlah zat ekstraktif yang berbeda-beda, dan ketahanan dari serangan organisme pada tiap bagian pohon pun berbeda-beda (Syafii, dkk., 2014).

Pengelompokan zat ekstraktif dibagi menjadi dua yakni fraksi lipofik dan hidrofilik meskipun tidak jelas batasan antara kedua fraksi dalam zat ekstraktif. Fraksi lipofik mencakup lemak, lilin, terpena, terpenoid dan alkohol alifatik tinggi. Fraksi hidrofilik mencakup senyawa fenolik (tanin, lignan, dan stilbena), karbohidrat terlarut, protein, vitamin, dan garam organik. Cara yang dapat dilakukan untuk memisahkan kedua fraksi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut nonpolar seperti etil eter atau diklorometana (Achmadi, 1989). Kayu teras dan kayu gubal cenderung memiliki perbedaan dalam hal keawetan alami, hal ini disebabkan oleh kadar zat ekstraktif dalam kayu teras dan kayu gubal berbeda, zat ekstraktif yang membuat kayu teras awet secara alami terbagi menjadi 4 yakni polifenol, terpenoid, tropolon, dan tanin (Zabel dan Morrel, 1992). Sjostrom (1995) menyatakan bahwa secara kimiawi ekstraktif kayu dapat digolongkan ke dalam tiga bagian, yaitu:

a. Komponen Alifatik (lemak dan lilin)

Senyawa alifatik memiliki berbagai macam jenis seperti n-alkana, alkohol lemak, lemak (ester gliserol), lilin (ester dari alkohol), suberin (poliestolida), semua jenis senyawa tersebut terdapat dalam resin. Umumnya asam lemak sebagai ester dan merupakan komponen utama dalam resin parenkim pada kayu daun lebar dan kayu daun jarum.

b. Terpena dan Terpenoid

Terpena adalah hidrokarbon murni, sedangkan terpenoid mengandung gugus fungsi seperti hidroksil, karbonil, karboksil dan ester. Contoh dari terpenoid adalah poliprenol. Ekstraktif kayu daun jarum mengandung semua jenis terpena, dari monoterpena sampai tri- dan tetraterpena, kecuali seskiterpena yang tergolong sangat langka. Sedangkan di dalam kayu daun lebar mengandung terpena yang lebih tinggi, monoterpena ditemukan hanya pada beberapa kayu tropis saja. Terpena yang paling penting adalah α -pinena dan limonena yang terdapat pada semua kayu daun jarum. Beberapa monoterpena merupakan unsur pokok oleoresin dari beberapa kayu tropika.

c. Senyawa Fenolik

Senyawa ini sangat heterogen, dan dibedakan atas lima golongan, yaitu: (i) tanin terhidrolisis merupakan kelompok bahan dasar yang dalam proses hidrolisis menghasilkan asam galat dan glukosa sebagai produk utama, (ii) tanin terkondensasi (flavonoid) merupakan polifenol yang mempunyai rantai karbon $C_6C_3C_6$, misalnya krisin dan taksifolin, (iii) lignan yang mempunyai dimer 2 unit fenilpropan C_6C_3 , contohnya asam plikatat, pinoresinol, (iv) stilbena yang bersifat reaktif karena memiliki konjugasi ikatan rangkap dua, contohnya adalah pinosilvin, dan (v) tropolon yang mempunyai kekhasan berupa karbon beranggotakan tujuh.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu, kayu yang memiliki kadar ekstraktif tinggi bila $>4\%$, kadar ekstraktif tergolong sedang bila kandungannya $2-4\%$, dan tergolong berkadar ekstraktif rendah bila $<2\%$ (Jasni, dkk., 2016).

Zat ekstraktif dapat memberi warna pada kayu sehingga dapat digunakan untuk mengenali jenis kayu. Zat ekstraktif dalam kayu juga dapat mengidentifikasi antara kayu gubal dan kayu teras, karena terdapat perbedaan

antara jumlah zat ekstraktif antara kayu gubal dengan kayu teras. Kecendrungan kayu yang memiliki warna yang lebih gelap memiliki kadar ekstraktif yang tinggi (Lukmandaru, 2009). Menurut Sjostrom (1995), tipe-tipe ekstraktif yang berbeda adalah perlu untuk mempertahankan fungsi biologi pohon yang bermacam-macam. Sebagai contoh lemak merupakan sumber energi sel-sel kayu, sedangkan terpenoid-terpenoid rendah, asam-asam resin, dan senyawa-senyawa fenol melindungi kayu terhadap kerusakan secara mikrobiologi atau serangan serangga. Ekstraktif tidak hanya penting untuk taksonomi dan biokimia pohon, tetapi juga penting bila dikaitkan dengan aspek-aspek teknologi. Ekstraktif merupakan bahan dasar yang berharga untuk pembuatan bahan-bahan kimia organik dan memainkan peranan penting dalam proses pembuatan pulp dan kertas. Jumlah zat ekstraktif yang terdapat pada kayu teras dan kayu gubal jati (*Tectona grandis* F.L) berbeda, dimana jumlah yang terdapat pada kayu teras lebih banyak sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah atau gelap dibanding gubal. Sementara itu, ekstraktif yang terdapat pada gubal dan empulur tidak jelas. Namun, jumlah ekstraktif di empulur lebih tinggi, terutama untuk fenol, kuinon, dan keton (Qiu, dkk., 2019).

Ekstraktif kayu memainkan peran utama dalam perlindungan kayu terhadap serangan rayap dan jamur. Jenis *Pinus karibaea* dan *Antiaris toxicaria* termasuk kayu yang sangat rentan atau mudah diserang oleh organisme perusak seperti jamur dan rayap, namun terbukti meningkat ketahanannya sebanyak 50% setelah diberikan ekstraktif dari kayu spesies kayu keras *Milicia excelsa*, *Albizia coriaria* dan *Markhamia lutea* yang diketahui sangat tahan terhadap serangan jamur dan rayap. Percobaan tersebut membuktikan bahwa salah satu kegunaan ekstraktif ialah meningkatkan keawetan kayu dari serangan organisme perusak (Syofuna, dkk., 2012). Ekstrak kayu teras dari *Eucalyptus bosistoana* F.Muell terbukti kurang efektif terhadap jamur pelapuk putih dibanding jamur pelapuk coklat. Pernyataan tersebut membuktikan bahwa suatu zat ekstraktif tidak berpengaruh sama terhadap spesies organisme yang berbeda (Mishara, dkk., 2019).

2.3 Polar dan Nonpolar

Setiap senyawa yang terdapat dalam tumbuhan dapat ditarik oleh suatu pelarut dalam proses ekstraksi. Pemilihan jenis dan mutu pelarut sangat menentukan jumlah senyawa yang ditarik dalam proses ekstraksi. Proses ekstraksi didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut tersebut. Setiap senyawa yang ada dalam tumbuhan memiliki sifat kepolaran yang berbeda-beda. Senyawa polar hanya akan dapat ditarik oleh pelarut polar dan senyawa nonpolar hanya dapat ditarik oleh senyawa nonpolar. Maka dari itu penentuan kepolaran suatu pelarut dalam proses ekstraksi akan mempengaruhi hasil ekstraksi (Setyati, dkk., 2017; Leksono, dkk., 2018).

Larutan nonpolar akan mengekstrak senyawa dalam kayu yang bersifat nonpolar juga, seperti lemak, lilin, dan minyak atsiri. Larutan semipolar akan mengekstrak senyawa-senyawa alkaloid, aglikon-aglikon, dan glosida. Larutan polar akan mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti fenolik, steroid, terpenoid, alkaloid, dan glosida (Dia, dkk., 2015). Pelarut organik dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan konstanta dielektriknya yakni pelarut polar dan pelarut nonpolar. Konstanta dielektrik dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. pelarut polar memiliki kutub negatif dan kutub positif akibat tidak meratanya distribusi elektron sedangkan pelarut nonpolar tidak memiliki kutub negatif dan kutub positif akibat meratanya distribusi elektron. Setiap pelarut memiliki nilai ketetapan (konstanta dielektrik) dimana semakin tinggi nilai konstanta dielektik pada satu pelarut organik maka semakin tinggi pula tingkat kepolarannya (Verdiana, dkk., 2018).

2.4 Kayu Simpur (*Dillenia sp.*)

Tumbuhan simpur yang bernama latin *Dillenia sp.* merupakan salah satu spesies dari genus *Dillenia* yang termasuk dalam famili Dilleniaceae. Tumbuhan ini berasal dari Asia dan banyak ditemui di India, China (Yunan), Thailand, Sri Langka, Malaysia, Vietnam dan Indonesia. Setiap negara memiliki bahasa yang berbeda-beda, begitupun penamaan untuk tumbuhan simpur yang dikenal dengan nama india katmon (India), 'san (kamboja), simpoh (Malaysia), matat (Thailand), sanpan (Chiang May), dan thabyu (Myanmar) (Prosea, 1995). Simpur sering

dijumpai pada hutan hujan tropis primer dan sekunder dengan tanah yang kering dan berpasir. Simpur tumbuh optimal di daerah pinggiran sungai yang tak jarang tergenang oleh air dengan ketinggian 100 m dari permukaan laut (Martawijaya, dkk., 2005).

Simpur atau *Dillenia* sp. memiliki perawakan pohon dari sedang sampai besar, tingginya dapat mencapai 40 m dengan hijau sepanjang tahun atau tidak merontokkan daunnya pada saat-saat tertentu. Tinggi bebas cabang pohon 15 m dengan garis tengah sepanjang 120 cm, memiliki permukaan kulit yang halus namun mengelupas dan sedikit berwarna coklat jingga tua. Bentuk daun tanaman ini jorong, lebar memanjang, memiliki 5 helai kelopak daun dengan bunga bergaris tengah, daun mahkota putih dengan garis-garis hijau. Saat masak buah simpur tidak pecah secara spontan dan bijinya tidak terbungkus ari (Prosea, 1995). Adapun klasifikasi dari pohon simpur adalah:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Dilleniales
Famili	: Dilleniaceae
Genus	: <i>Dillenia</i>
Spesies	: <i>Dillenia</i> sp.

Simpur termasuk kategori kayu komersial minor. Kayunya digunakan untuk konstruksi interior dan juga digunakan sebagai kayu bakar. Varietas yang berkayu merah gelap memiliki tingkat kerapatan 560-650 kg/m³ pada kadar air 15% (Prosea, 1995).

Penyebaran dan perkembangbiakan tumbuhan simpur dapat terjadi secara alami dan dengan campur tangan manusia. Penyebaran tumbuhan simpur secara alami biasanya dilakukan oleh burung-buung pemakan biji dan juga dapat dilakukan oleh aliran air sungan dengan menghanyutkan biji simpur yang jatuh. Perkembangbiakan serta penyebaran oleh campur tangan manusia dapat dilakukan dengan dua metode yaitu mnanam biji simpur di lahan yang subur dan areal kosong pada hutan tanaman industri, perkembangbiakan lainnya dengan dengan

cara pencabutan bibit dan anakan pohon kemudian ditanam pada areal lain (Prosea, 1995).

Bagian tumbuhan simpur yang paling banyak digunakan ialah kayunya, biasanya dipakai untuk konstruksi bangunan dan bahan bakar. Selain kayu, bagian lain dari simpur yang dimanfaatkan adalah bunga, buah dan daunnya. Bunga dan buahnya dapat dijadikan makanan. Buahnya sering dijadikan obat pencuci perut dan bila dicampur dengan gula dapat dijadikan obat batuk, ekstrak buah simpur juga memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan (Maududi, 2009).

2.5 Jamur Perusak Kayu

Secara alami, jamur dicirikan sebagai sel eukariotik berfilamen yang multiseluler. Sumber energi jamur berasal dari senyawa karbon dan jamur juga bersifat heterotropik, hal tersebut disebabkan jamur tidak memiliki klorofil. Badan jamur disebut hifa, dimana hifa tersusun dari sel-sel kecil berbentuk tabung yang saling berhubungan. Sistem hifa yang saling berhubungan memberikan kemampuan pada jamur untuk berpenetrasi, mencerna secara eksternal, mengabsorpsi, dan memetabolisme berbagai bahan organik termasuk kayu. Kemampuan jamur tidak mampu mendekomposisi kayu dengan sendirinya namun jamur membutuhkan media untuk menghubungkan antara jamur dan kayu. Media yang efektif untuk mendukung jamur dalam mendekomposisi kayu ialah air dikarenakan untuk mendekomposisi kayu jamur harus mengeluarkan enzim pengurai kayu. Maka dari itu untuk jamur dapat menyerang kayu apabila kayu mengandung air yang cukup untuk mendukung aktifitas jamur dalam mendekomposisi kayu (Muin, 2012).

Jamur umumnya dapat diklasifikasikan menjadi tiga berdasarkan bentuk degradasi yang disebabkan, yaitu: *mold* yang tumbuh pada permukaan dan yang memberi sedikit pengaruh pada sifat fisik mekanis kayu, *stain* yang merusak isi dan dinding sel kayu, dan *decay* yang secara nyata menurunkan kekuatan kayu karena mampu menembus struktur sel, mengonsumsi isi sel, dan merombak komposisi kimianya. Kategori *mold* dan *stain* biasa disebabkan oleh kelompok jamur pewarna kayu. Kategori *decay* disebabkan oleh kelompok jamur pelapuk. Jamur pelapuk tersebut diklasifikasikan menjadi jamur pelapuk lunak (*soft rot*),

jamur pelapuk coklat (*brown rot*), dan jamur pelapuk putih (*white rot*). Jamur pelapuk lunak hanya melunakkan bagian permukaan kayu, sementara jamur pelapuk coklat menyerang selulosa dan jamur pelapuk putih menyerang selulosa dan lignin. Jamur pelapuk putih dan jamur pelapuk coklat telah menjadi momok yang cukup meresahkan untuk bangunan-bangunan yang terbuat dari kayu (Muin, 2012).

Jamur pelapuk putih berperan dalam penguraian seluruh komponen utama kayu, terutama selulosa dan lignin disertai dengan perubahan warna kayu menjadi putih, meskipun dalam berbagai kasus lignin dirombak secara selektif, dan jamur pelapuk coklat biasanya menimbulkan kerusakan yang disertai dengan perubahan warna kayu menjadi coklat. Jamur ini hanya mampu merombak karbohidrat dengan menyisakan lignin tanpa diubah. Jamur pelapuk putih dan pelapuk coklat sejak lama dianggap sebagai dua kelompok besar pelapuk, sedangkan kelompok lain yaitu jamur pelunak hanya melunakkan bagian permukaan kayu (Djarwanto dan Suprapti, 2014).

Jamur pelapuk putih juga dapat mendegradasi senyawa aromatik dan non aromatik dengan beberapa reaksi oksidasi dengan oksigen. Jamur pelapuk putih juga mampu tumbuh pada media yang mengandung insektisida dengan memanfaatkan sumber karbon yang dihasilkan oleh insektisida. Kedua hal tersebut dikarenakan jamur pelapuk putih memiliki kemampuan menghasilkan enzim-enzim ekstraseluler oksidatif (Chanif, 2015).

Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu berlainan bergantung kepada jenis jamur, strain jamur, jenis kayu yang diumpankan, dan daerah asal pengambilan kayu (Suprapti dan Djarwanto, 2012). Beberapa percobaan yang telah dilakukan ternyata menunjukka bahwa kerusakan yang diakibatkan oleh jamur pelapuk putih (*with rot*) memiliki kemampuan yang paling tinggi dalam melapukkan kayu diikuti oleh jamur pelapuk coklat (*brown rot*) dan yang terakhir ialah jamur pelapuk lunak (*soft rot*) (Suprapti dan Djarwanto, 2012: Djarwanto dan Suprapti, 2014).

Ketahanan bahan terhadap serangan jamur dapat dinilai dengan menggunakan indeks aktifitas antijamur. Niali indeks antijamur diklasifikasikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Klasifikasi aktifitas antijamur

Aktivitas antijamur	Kategori
Indeks anti jamur $>75\%$	Sangat tahan
$75\% \leq$ Indeks anti jamur $<50\%$	Tahan
$50\% \leq$ Indeks anti jamur $<25\%$	Agak tahan
$25\% \leq$ Indeks anti jamur $<0\%$	Tidak tahan
0	Sangat tidak tahan

Sumber: Mori, dkk. (1997)