

**SKRIPSI**  
**ANALISIS SENYAWA BIOAKTIF PADA KAYU**  
**SIMPUR (*Dillenia sp*)**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**AULIYA SYAFIRA IDRUS**

**M111 15 340**



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

**2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SENYAWA BIOAKTIF PADA KAYU SIMPUR

(*Dillenia sp*)

AULIYA SYAFIRA IDRUS

M111 15 340

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka

Penyelesain Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

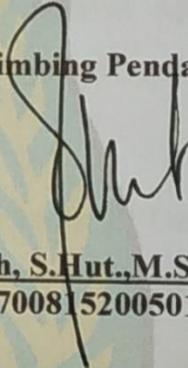
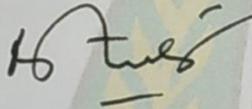
Pada tanggal 15 Desember 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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

Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D.  
NIP. 19700815200501 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Syamsu Rijal S.Hut., M.Si. IPU  
NIP. 19770108 200312 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Auliya Syafira Idrus

NIM : M111 15 340

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya berjudul

“Analisis Senyawa Bioaktif pada Kayu Simpur (*Dillenia sp*)”

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, 15 Desember 2022

Yang menyatakan



Auliya Syafira Idrus

## ABSTRAK

### **AULIYA SYAFIRA IDRUS (M111 15 340) Analisis Senyawa Bioaktif pada Kayu Simpur (*Dillenia sp*) dibawah bimbingan Astuti dan Syahidah**

Tumbuhan mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai obat. Kandungan senyawa bioaktif yang ada dalam tumbuhan disebut dengan fitokimia. Senyawa fitokimia berupa molekul-molekul kecil, bersifat spesifik (tidak semua organisme mengandung senyawa sejenis), mempunyai struktur yang bervariasi, setiap senyawa memiliki fungsi atau peranan yang berbeda-beda. Kandungan senyawa bioaktif pada tumbuhan sangat banyak, sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan, antibiotik, antikanker, antibakteri, antikoagulan darah, menghambat efek karsinogenik, selain itu senyawa bioaktif juga dapat dimanfaatkan sebagai antiagen pengendali hama yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis senyawa bioaktif yang terdapat pada kayu simpur (*Dillenia sp*). Masukkan 50 ml sampel ekstrak aseton dan metanol kayu simpur ke dalam labu destilasi 250 ml dan ditambahkan akuades 150 ml lalu didestilasi pada suhu 150°C. Uap yang dihasilkan ditampung ke dalam labu destilasi 25 ml yang berisi cairan n-pentane sebanyak 10 ml. Setelah itu sampel dimasukkan menggunakan pipet isolat sebanyak 3 ml kemudian dimasukkan ke dalam vial GC-MS lalu diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekstrak aseton kayu simpur terdapat 49 komponen senyawa bioaktif, kandungan senyawa yang terbanyak adalah senyawa asam heksadekanoat, ethyl ester. Pada ekstrak metanol kayu simpur terdapat 43 komponen senyawa bioaktif, kandungan senyawa yang terbanyak adalah senyawa Tri(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphate.

**Kata Kunci:** simpur, ekstraksi, aseton, metanol, senyawa bioaktif

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Analisis Senyawa Bioaktif pada Kayu Simpur (*Dillenia sp*)**”. Penyusunan skripsi ini salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan dan 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.

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada ibu **Dr. Astuti, S.Hut., M.Si** selaku pembimbing I dan ibu **Syahidah, S.Hut., M.Si., Ph.D** selaku pembimbing II yang selalu mengarahkan dan membantu penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada ibu **Gusmiaty, S.P, M.P**, dan ibu **Rizki Amaliah S.Hut., M.Hut** 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. Teman-teman **Virbius 2015** yang telah membantu selama proses perkuliahan untuk penulis.
6. Teman-teman dari **Minat Deter** yang selalu memberikan informasi kepada penulis.

7. Teman seperjuangan **Hardianti Hasyim** yang selalu memberikan dukungan dan seluruh teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu.
8. Sahabatku **Dinda Putri Oetami, S.pd., M.pd** yang tiada hentinya selalu memberikan semangat ketika penulis merasa lelah.
9. **Someone special** yang tidak saya sebutkan namanya.

Penghormatan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada orang tua, ibunda tercinta **YUSA SUMLESRI** yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis. Keenam saudaraku yang selalu membantu dan menghiburku ketika suntuk **Iswan Idrus, S.H., M.H, Abd Rahim Idrus, S.pd, Nur Alim, Muhammad Fahrudin, Nurul Syifa, Khairun Nuzul** dan yang terakhir semoga Ayahanda (Almarhum) **IDRUS S.Sos** tenang di alamnya.

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 pada mahasiswa. Mohon maaf atas segala kesalahan dan kekeliruan dalam penulisan ini. Wassalamualaikum wr. wb.

Makassar,

2022

Auliya Syafira Idrus

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	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. Kayu Simpur .....	3
2.2. Zat Ekstraktif .....	4
2.3. Senyawa Polar dan Non Polar .....	8

III. METODE PENELITIAN .....	11
3.1. Waktu dan Tempat .....	11
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	11
3.3. Prosedur Penelitian.....	11
3.3.1. Preparation Sample .....	11
3.3.2. Condition GC-MS.....	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	13
4.1. Ekstrak Aseton Kayu Simpur.....	13
4.2. Ekstrak Metanol Kayu Simpur.....	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	22
5.1. Kesimpulan .....	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hexadecanoic Acid, Ethyl Ester.....	16
Gambar 2. 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester .....	16
Gambar 3. Ethyl Oleate.....	16
Gambar 4. Diethyl Phthalate .....	16
Gambar 5. 2-PE, 4-Hydroxy-4-Methyl.....	16
Gambar 6. Tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphate.....	19
Gambar 7. Hexadecanoic Acid, 1-Methylethyl Ester.....	20
Gambar 8. 3,5-Diacetoxy-1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-7-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)heptane.....	20
Gambar 9. Aspidospermidin-17-Ol, 1-Acetyl-16-Methoxy.....	20
Gambar 10. n-Hexadecanoic acid.....	20

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ekstrak Aseton Kayu Simpur.....	13
Tabel 2. Ekstrak Metanol Kayu Simpur.....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar spektrum massa ekstrak aseton kayu simpur.....	29
Lampiran 2. Gambar spektrum massa ekstrak metanol kayu simpur.....	34
Lampiran 3. Ekstrak Aseton dan Ekstrak Metanol Kayu Simpur.....	40

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tumbuhan mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai obat. Kandungan senyawa bioaktif yang ada dalam tumbuhan disebut dengan fitokimia (Pradhan et al., 2013). Senyawa fitokimia berupa molekul-molekul kecil, bersifat spesifik (tidak semua organisme mengandung senyawa sejenis), mempunyai struktur yang bervariasi, setiap senyawa memiliki fungsi atau peranan yang berbeda-beda.

Kandungan senyawa bioaktif pada tumbuhan sangat banyak, sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan, antibiotik, antikanker, antibakteri, antikoagulan darah, menghambat efek karsinogenik, selain itu senyawa bioaktif juga dapat dimanfaatkan sebagai antiagen pengendali hama yang ramah lingkungan. Senyawa flavonoid yang telah berhasil diisolasi dari berbagai tumbuhan diketahui mempunyai aktivitas biologi yang menarik, seperti bersifat toksik terhadap sel kanker, menghambat pelepasan histamin, anti jamur dan anti bakteri. Sedangkan senyawa terpenoid dapat dijadikan sebagai antimikroba yang ramah lingkungan (Ergina dkk, 2014).

Diketahui bahwa tanaman merupakan gudang bahan kimia yang kaya akan kandungan berbagai jenis bahan aktif. Di dalam tanaman mungkin terkandung puluhan atau ratusan, bahkan ribuan jenis bahan kimia, sehingga sangat sulit untuk menentukan jenis dan fungsi atau manfaat setiap jenis kandungan bahan aktif tersebut. Dikenal suatu kelompok bahan aktif yang disebut “Produk metabolit sekunder” (*Secondary metabolic products*), dimana fungsinya bagi tumbuhan tersebut dalam proses metabolismenya kurang jelas, namun kelompok ini dikenal berperan dalam hal berinteraksi atau berkompetisi, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan, 2002).

Teknik yang paling sering digunakan untuk isolasi senyawa fitokimia pada tanaman adalah ekstraksi pelarut yaitu metode pemisahan komponen dari suatu campuran menggunakan suatu pelarut yang bertujuan untuk menarik senyawa fitokimia dalam sampel. Pelarut yang digunakan didasarkan pada kemampuan melarutkan senyawa fitokimia dalam jumlah yang maksimum, sehingga

terbentuklah ekstrak (hasil ekstraksi yang mengandung berbagai komponen kimia). Metanol merupakan pelarut yang paling sering digunakan sebagai salah satu pelarut organik yang mampu melarutkan senyawa metabolit dalam tumbuhan (Obenu, 2019).

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).

Tumbuhan Simpur (*Dillenia sp*) termasuk dalam famili Dilleniaceae, merupakan tumbuhan berkayu yang banyak tumbuh di lahan rawa pasang surut dan dalam perdagangan internasional dikenal dengan nama kayu simpoh. Berdasarkan analisis fitokimia zat ekstraktif kayu simpur mengandung senyawa yakni tanin 55,4%, flavonoid 25,7%, dan polifenol 18,1% yang dapat menghambat pertumbuhan jamur perusak kayu (Desiwijaya, 2020; dan Al Amin, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa zat ekstraktif pada kayu simpur berpotensi sebagai bahan biofungisida. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui senyawa bioaktif yang terkandung pada zat ekstraktif kayu simpur.

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis senyawa bioaktif yang terdapat pada kayu simpur (*Dillenia sp*). Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi untuk penggunaan kayu simpur yang berpotensi sebagai bahan biofungisida.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kayu Simpur

*Dillenia sp* atau kayu simpur merupakan salah satu jenis kayu asli Asia yang cukup banyak dijumpai di Indonesia dengan nama daerah yang berbeda-beda. Kayu ini termasuk dalam famili Dilleniaceae yang dikenal dengan tumbuhan tahunan. Di Indonesia pohon simpur tumbuh di daerah tropis dan hutan hujan tropis pada tanah kering berpasir, terutama daerah pinggir sungai yang kadang-kadang tergenang air. Pohon simpur tersebar luas di daerah Sumatera, Kalimantan, dan Jawa, Papua dan Sulawesi (Martawijaya, dkk., 2005; Wahyudi, dkk., 2014; dan Supriadi, 2019).

Klasifikasi kayu simpur secara umum yaitu;

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Dilleniales

Famili : Dilleniaceae

Genus : *Dillenia*

Species : *Dillenia sp.*

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)

Pohon, evergreen, tinggi bisa mencapai 30 m, dengan diameter 120 cm. Permukaan kayu sangat halus, mengelupas, berwarna coklat kemerahan. Daun simpur tumbuh kaku, bentuk daun bulat memanjang atau bulat telur, tulang daun sekunder, menonjol, bertepi rata dan bergigi, ujung daun runcing. Bunga soliter dengan diameter 12 - 20 cm, kelopak saling terpisah, berukuran besar dan cukup menarik, muncul diujung ranting. Buah mempunyai banyak bumbung dan terlindung dari pseudocarp, tetap menutup atau akan membuka merekah seperti bentuk bintang. Daging buahnya dapat dimakan, rasanya masam, berwarna hijau kekuningan. Tumbuhan ini tersebar di banyak negara Asian, Indonesia, Vietnam,

Filipina, Thailand, Laos, Myanmar, India, Nepal, dan Bhutan. Di Indonesia, tumbuhan ini secara tradisional daun mudanya dimanfaatkan oleh suku melayu di provinsi Bangka Belitung untuk pengobatan penyakit darah tinggi. Di India suku asli Lepcha memanfaatkan daun dan buahnya untuk penyakit demam, disentri, sakit perut dan sembelit (Gandhi dan Mehta, 2013).

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).

Menurut penelitian Hasibuan dkk. (2016) daun simpur dapat dimanfaatkan sebagai pembungkus nasi karena daun simpur memberi aroma yang sangat harum dan buah simpur dapat dimanfaatkan sebagai obat dan jus. Sedangkan penelitian Ferdy dkk. (2017) dan Okakinanti (2014) mengemukakan bahwa ekstrak daun simpur dan ekstrak kayunya dapat dijadikan sebagai obat seperti mengobati panas dalam, mengontrol kadar gula darah, mengatasi radang usus, mengobati sariawan dan bibir kering, membantu mengobati leukimia, mengobati diare dan demam serta meredakan rematik.

## **2.2. Zat Ekstraktif**

Setiap tumbuhan memiliki dinding sel yang di dalamnya memiliki polimer seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Namun, selain ketiga komponen tersebut, terdapat juga senyawa yang disebut zat ekstraktif. Zat ekstraktif adalah suatu komponen senyawa non struktural dari lignoselulosa. Dalam satu jenis tumbuhan, terdapat banyak jenis zat ekstraktif, diantaranya lemak, lilin, protein, terpen, resin, gula, pati, pektin, glikosida, saponin, sterol, dan flavonoid (Pattiya, 2018).

Zat ekstraktif memiliki pengaruh besar terhadap keawetan kayu karena adanya zat ekstraktif golongan asam-asam organik, tannin, resin, dan senyawa fenolik yang bersifat racun terhadap organisme perusak kayu. Selain itu, zat ekstraktif juga berpengaruh terhadap warna, bau, rasa, dan ketahanan dalam pembusukan kayu. Pengujian zat ekstraktif dilakukan dengan tujuan untuk

menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak dibutuhkan di parameter pengujian selanjutnya. Zat ekstraktif dapat diekstraksi atau larut dengan air atau pelarut-pelarut organik, seperti etanol, benzena, aseton, hexena, dan toluene (Bajpai, 2018).

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). Selain beberapa penjelasan tersebut, fungsi zat ekstraktif terhadap kayu juga sebagai berikut (Nawawi, dkk., 2013):

- Zat ekstraktif di dalam kayu akan berkontribusi terhadap stabilitas dimensi kayu dengan peran sebagai *bulking agent*. Artinya zat ekstraktif dalam kayu yang terletak di bagian rongga kayu akan menahan penyusutan kayu sehingga stabilitas meningkat.
- Zat ekstraktif kayu mempengaruhi sifat higroskopis kayu terutama kapasitas kayu dalam penyerapan air.

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).

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 non-polar 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 lipofilik dan hidrofilik meskipun tidak jelas batasan antara kedua fraksi dalam zat ekstraktif. Fraksi lipofilik 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. 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 seskuiterpena 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  $\alpha$ -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, misalnya krisin dan taksifolin.
- (iii) lignan yang mempunyai dimer 2 unit fenilpropan, contohnya asam plikatat, pinoresinol.
- (iv) stilbena yang bersifat reaktif karena memiliki konjugasi ikatan rangkap dua, contohnya adalah pinosilvin.
- (v) tropolon yang mempunyai kekhasan berupa karbon beranggotakan tujuh.

Lukmandaru (2009) dan Supartini (2009) menyatakan bahwa kandungan dan komposisi zat ekstraktif sangat bervariasi antar jenis kayu, bahkan dalam batang yang sama pada satu jenis kayu pun dapat berbeda. Sedangkan kadar zat ekstraktif yang digunakan sebagai acuan dalam analisis kimia kayu adalah kelarutan dalam alkohol benzena dimana berkaitan dengan jenis senyawa yang banyak terlarut dalam pelarut tersebut seperti minyak esensial, lemak serta resin yang tidak larut dalam pelarut lain. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kumar et al. (2009) bahwa substansi yang bersifat racun beragam di antara jenis dan marga dan beragam dalam sifat kimianya sehingga berbagai pelarut akan mengekstrak berbagai bahan toksik yang berbeda pada berbagai jenis.

Zat ekstraktif seperti flavonoid, tannin, stilbena, dan antosianin dapat mempengaruhi warna kayu ketika berinteraksi dengan cahaya. Menurut Syahrana et al. (2017) dan Nomer et al. (2019) senyawa metabolit sekunder flavonoid memiliki turunan yaitu antosianin yang menyebabkan kayu berwarna merah, ungu, orange, dan biru. Hal ini sesuai dengan penelitiannya pada kayu secang dan ekstrak rosella yang menghasilkan pigmen berwarna merah karena memiliki kandungan antosianin. Sedangkan menurut Rosyida dan Anik (2013) tanin yang merupakan senyawa organik kompleks yang dapat larut dalam air membentuk cairan berwarna. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa kayu nangka yang memiliki tanin dengan jenis morin yang memberikan warna kuning sitrun dan dapat digunakan untuk mewarnai bahan tekstil dari serat kapas secara permanen.

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 cenderung 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).

### **2.3. Senyawa Polar dan Non Polar**

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 non polar. 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 dielektrik pada satu pelarut organik maka semakin tinggi pula tingkat kepolarannya (Verdiana, dkk., 2018).

Zat ekstraktif merupakan komponen yang dapat diekstrak menggunakan pelarut organik baik polar maupun non-polar. Pelarut polar memiliki tingkat kepolaran yang tinggi dan cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa dari tanaman tapi cenderung universal digunakan, contoh pelarut polar yaitu air, etanol, metanol, asam asetat. Sedangkan pelarut non-polar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dan cocok mengekstrak senyawa-senyawa yang benar-benar tidak bisa larut dalam air, contoh pelarut non-polar yaitu nheksana, aseton, etil-eter (Nurchayanti dkk., 2011 ; Marnoto dkk., 2012 ; Naufal dkk., 2017).

Zat ekstraktif yang bersifat polar yaitu dapat memberikan warna, bau, dan rasa pada kayu yang dipengaruhi oleh kelompok senyawa fenolik (tanin, flavonoid, lignan, stilbene), sedangkan zat ekstraktif yang bersifat non-polar seperti lemak berfungsi sebagai sumber energi sel-sel kayu dan dapat melindungi kayu dari serangan mikroorganisme. Kedua sifat ini sangat mempengaruhi tujuan penggunaan dan proses pengolahan kayu simpur. Jika kayu mengandung banyak zat ekstraktif yang bersifat polar maka kayu tersebut tidak dapat digunakan di daerah yang sering terkena air, begitupula sebaliknya (Yanti, 2008; Tonapa, 2014; Wibisiono, 2018).

Serbuk kayu simpur diekstrak dengan pelarut nonpolar yaitu n-heksana dan pelarut polar yaitu metanol secara berurutan. Pelarut metanol memiliki polaritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut n-heksana, sehingga metanol dapat melarutkan komponen senyawa polar dan n-heksana dapat melarutkan komponen senyawa yang bersifat non polar. hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar zat ekstraktif kayu simpur yang larut dalam pelarut metanol lebih tinggi (4,4%) dibandingkan dengan yang larut di dalam pelarut n-heksana (0,1%) atau bisa dikatakan hampir seluruhnya terekstraksi dalam pelarut metanol (Desiwijaya, 2020).

Nilai zat ekstraktif polar dan non polar memiliki perbedaan yang sangat jauh. Nilai tersebut dapat menunjukkan jumlah nilai komponen zat ekstraktif yang berhasil di ekstraksi. Proses ekstraksi yang menggunakan pelarut metanol dalam penelitian ini yang memiliki nilai tergolong tinggi karena pelarut metanol yang memiliki daya polaritas yang tinggi dibandingkan dengan ekstrak dari pelarut n-heksana yang memiliki nilai tergolong rendah karena pelarut n-heksana memiliki

daya polaritas yang rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa zat ekstraktif kayu simpur didominasi oleh senyawa yang bersifat polar. Banyaknya jumlah zat ekstraktif yang dapat diekstrak bergantung pada polaritas dan jenis pelarut yang digunakan (Desiwijaya, 2020). Hal ini sesuai dengan pernyataan Pratiwi (2013) dan Sapri (2011), bahwa pada umumnya besar kecilnya kadar zat ekstraktif yang larut dalam pelarut tergantung polaritas jenis larutan dan besar kadar zat ekstraktif yang larut dalam pelarut non polar biasanya lebih sedikit bahkan paling sedikit dari zat ekstraktif yang larut dalam pelarut yang bersifat polar.