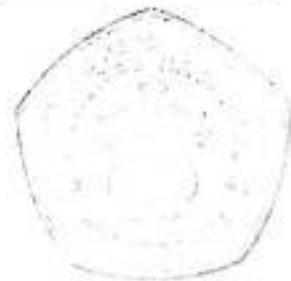


**KANDUNGAN ZAT EKSTRAKTIF LIMBAH POHON
CEMARA GUNUNG (*Casuarina junghuhniana* Miq)**

**ISMA
M 121 01 060**



Waktu	
Tgl. Pengambilan	6-12-07
Tempat	Field. Kebun
Penyaji	Fitri - herb. I dis.
Spesies	JH
Penyaji	SB
No. Klas.	SKR-KH07

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

ISM
K

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kandungan Zat Ekstraktif Limbah Pohon Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq)
Nama : I s m a
Stambuk : M 121 01 060
Program studi : Teknologi Hasil Hutan

Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

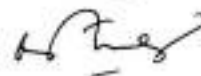
Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ir. Musrizal Muin M.Sc
Tanggal : 6/12/2007

Pembimbing II



Astuti Arif S.Hut, M.Si
Tanggal : 6/12/2007

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin



Ir. Beta Patranto, M.Sc

Tanggal : 6/12/2007

ABSTRAK

Isma (M 121 01 060). Kandungan Zat Ekstraktif Limbah Pohon Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq), dibawah bimbingan Musrizal Muin dan Astuti Arif.

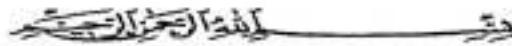
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat ekstraktif limbah kayu cemara gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq) yang dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2007 dengan pengujian kelarutan zat ekstraktif dalam air panas dan bilangan penyabunan. Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, dan Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel yang terdiri atas lima bagian pohon cemara gunung yaitu akar, batang, cabang, batang bagian atas dan kulit. Tiap bagian dibuat menjadi serbuk secara terpisah sesuai dengan bagian-bagiannya dengan ukuran 40 dan 60 mesh. Penentuan kelarutan zat ekstraktif dalam air panas dilakukan dengan memasukan contoh uji sebanyak 2 gram kering tanur ke dalam gelas erlenmeyer, kemudian ditambahkan aquades panas 100 ml lalu dipanaskan dalam penangas air yang berisi air mendidih selama 3 jam. Campuran dikocok selama periode waktu tertentu, kemudian disaring dengan gelas saring lalu di bilas dengan aquades panas hingga bersih. Setelah itu dioven selama 24 jam pada suhu $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, lalu dinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Ekstraksi alkohol benzena dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan bilangan penyabunan. Hasil ekstrak dalam alkohol benzena ini

selanjutnya ditimbang dengan teliti ± 1 gram dalam erlenmeyer lalu dilarutkan dengan larutan etanol-toluol 2 : 1 sebanyak 15 ml dan memasukkan larutan KOH 0,5 N sebanyak 10 ml. Selanjutnya memanaskan erlenmeyer di atas penangas dan dihubungkan dengan kondesor refluk selama ± 1 jam lalu kelebihan larutan KOH dititrasi sewaktu larutan masih panas dengan HCl 0,5 N dan indikator Phenil phalein (PP) 1 %. Buat penetapan blanko yang terdiri dari 15 ml larutan etanol-toluol 2 : 1 dan 10 ml larutan KOH 0,5 N yang sama dalam waktu dan kondisi yang sama.

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kandungan zat ekstraktif pada berbagai bagian pohon dengan rata-rata persentase kelarutan air panas tertinggi terdapat pada bagian kulit dengan nilai 10,50 % dan persentase terendah terdapat pada bagian cabang dengan nilai 5,33 %, bila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia kelarutan dalam air panas termasuk ke dalam kelas yang mengandung kadar ekstraktif tinggi. Angka penyabunan yang diperoleh juga menunjukkan adanya variasi, angka tertinggi terdapat pada bagian akar dengan nilai 205,02 mg/g dan angka terendah terdapat pada bagian kulit dengan nilai 112,78 mg/g.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Salawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah mengantar dan memberi petunjuk ke jalan lurus, yang telah memberikan cahaya pengetahuan, motivasi dan spirit kepada umat manusia sehingga terangkat dari kejunuban, kekolotan dan ke-jahilia-an kepada suatu masa terang benderang.

Penyusunan skripsi tidak lepas dari sumbangsih dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Musrizal Muin M.Sc selaku pembimbing I dan Ibu Astuti Arif S.Hut, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan koreksi selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Djamal Sanusi, M.Si, Bapak Ir. Baharuddin dan Ibu A. Detti Yuniarti, S.Hut., M.P selaku penguji yang telah memberikan saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP selaku Dekan Fakultas Kehutanan
4. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai Administrasi Fakultas Kehutanan.
5. Sahabat-sahabatku " Renny Rante Rerung, S.hut, Israriawati, S.Hut dan Wa Ode Fitri Zaituny S.KM ", atas bantuan dan doa kalian.

6. Teman-teman angkatan 01; Sarlin, Yunice, Sarni, Sandi, Dalma, Efri, Unggul, Erwin dan semua yang tak dapat dituliskan satu persatu. Dengan kebersamaan dan kekompakan yang telah terjalin selama ini semoga tak akan hilang dihati dan jiwa kita, bahwa kita pernah bersama di Fakultas Kehutanan. Terima kasih atas bantuan apapun yang pernah kalian berikan.
7. Teman-teman di pondok Helfi; Yati, Nur, Ati, Uping, Anti, Ilink dan Ica, atas bantuan dan doa kalian.

Terkhusus, sembah sujud dan hormat penulis haturkan kepada kedua orang tua Ayahanda La Salema dan Ibunda Wa Ode Halisa yang telah mencurahkan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, doa dan motivasi yang kuat dengan segala jerih payahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Begitu pula kepada kakak tersayang Wa Ode mulyana, Hasal Buntaen, A.Md serta Adik Mimi Mursani, A.Md, Serda Nurwan aksa, Ramawati dan Hasrullah, cinta dan kasih sayang kalian merupakan semangat yang besar. Seorang kanda tersayang "Falman S.pt", terima kasih atas segalanya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak.

Makassar, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Kayu Cemara Gunung	3
B. Zat Ekstraktif	4
C. Hubungan Zat Ekstraktif Terhadap Penggunaan Kayu	8
D. Jenis dan Peranan Ekstraktif dalam Kayu	9
E. Bilangan Penyabunan	11
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Posedur Kerja	13
1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji	13

2. Pengujian Persentase Kandungan Zat Ekstraktif	15
1. Kelarutan Zat Ekstraktif dalam Air Panas	15
2. Uji Bilangan Penyabunan	16
D. Analisis Data	17

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	18
1. Kelarutan Zat Ekstraktif dalam Air Panas	18
2. Uji Bilangan Penyabunan	18
B. Pembahasan	20

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	22
B. Saran	22

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal.
1.	Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia	7
2.	Rata-rata kelarutan zat ekstraktif dalam air panas pada berbagai bagian pohon cemara gunung	18
3.	Rata-rata angka penyabunan pada berbagai bagian pohon agathis	19

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Hal.
1.	Cara pengambilan dan pembuatan contoh uji	14

DAFTAR LAMPIRAN

NO	Teks	Hal.
1.	Data Kadar Air	25
2.	Hasil Ekstrak Air Panas	26
3.	Bilangan Penyabunan	27

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terjadinya permintaan kayu yang semakin meningkat dan produk-produk turunannya, telah merangsang keinginan untuk menemukan sumber-sumber baru dari kayu. Suatu perkembangan penting yang timbul dari keinginan ini adalah konsep pohon total yang dikembangkan pada tahun 1960-an oleh Young, Keays, Hakkila, dan Koch. Apabila metode-metode pemanenan tradisional selama ini hanya melibatkan pemungutan batang utama, sedangkan bagian pohon yang berupa cabang, akar dan batang bagian atas ditinggalkan begitu saja sehingga biasa disebut dengan limbah eksploitasi. Menurut Muladi (1998) limbah eksploitasi mempunyai persentase yang tinggi, berkisar antara 40-51%. Limbah eksploitasi ini masih bisa dimanfaatkan untuk menaikkan volume hasil melalui konsep pohon total yang dicirikan oleh pengumpulan batang utama, cabang dan bahkan akar. Meskipun volume hasil dapat dinaikkan melalui konsep pohon total, namun sifat-sifat kayu pada cabang, akar, batang bagian atas, kulit dan batang utama berbeda satu sama lainnya. Oleh karena itu, proses pengolahannya mungkin perlu dibedakan untuk menyesuaikan komponen-komponen yang beragam ini. Salah satu yang menyebabkan variasi sifat-sifat kayu tersebut adalah komponen kimia kayunya.

Batang kayu cemara gunung banyak digunakan sebagai bahan pembuatan rumah Adat Tongkonan oleh masyarakat Toraja Sulawesi Selatan. Sedangkan limbahnya yang berupa akar, cabang dan batang bagian atas dimanfaatkan sebagai kayu bakar. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kayu cemara gunung

baik sebagai bahan baku pulp, papan komposit maupun sebagai bahan konstruksi rumah yang kontak langsung dengan tanah dan cuaca, maka diperlukan pengetahuan mengenai komponen kimianya, salah satunya adalah kandungan zat ekstraktif kayu cemara gunung. Keberadaan zat ekstraktif ini dapat mempengaruhi pada kualitas pulp, proses perekatan papan komposit, serta ketahanan kayu terhadap organisme perusak kayu.

Pengetahuan tentang sifat kimia kayu mempunyai peranan penting dalam menunjang pengembangan beberapa industri perikanan. Sifat dan komposisi kimia dari suatu jenis kayu berhubungan erat dengan pemanfaatan kayu tersebut sebagai unsur penunjang industri pulp dan kertas, papan komposit dan industri perikanan lainnya.

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat ekstraktif limbah pohon cemara gunung (*Casuarina nongkhumiana* Miq) yaitu pada bagian akar, cabang, kulit dan batang bagian atas. Kegunaan penelitian ini sebagai bahan informasi dalam mempertimbangkan penggunaan limbah pohon cemara gunung sebagai bahan baku pulp dan kertas, papan komposit dan industri perikanan lainnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Kayu Cemara gunung

Menurut Tantra (1980), kayu cemara gunung termasuk kayu daun lebar dengan sistematika sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Sub divisio : Angiospermae
- Klas : Dicotyledoneae
- Ordo : Verticillate
- Famili : Casuarinaceae
- Genus : Casuarina
- Spesies : *Casuarina junghuhniana* Miq.

Tumbuhan cemara gunung pada umumnya tumbuh baik pada ketinggian 400-1200 m di atas permukaan laut. Pohon ini tumbuh pada hutan primer dan sebagian juga ada yang tumbuh pada hutan sekunder. Selain itu, tumbuhan ini tumbuh menyebar dan merata bersama-sama dengan jenis tanaman lainnya di hutan. Cemara gunung berbentuk pohon berkayu dengan tinggi sampai 35 m, tinggi bebas cabang samapai 20 m, diameter sampai 40 cm atau lebih. Bentuk batang lurus dan silindris, kadang-kadang berbanir pada umur 30 tahun ke atas. Kulit kemerah-merahan (Heyne, 1987). Cemara gunung kadang-kadang ditanam di lingkungan rumah tinggal, perkantoran atau pinggir-jalan-jalan sebagai tanaman peneduh. Pohon ini bertajuk indah berbentuk kement (Suryowinoto, 1997).

Kadar air rata-rata kayu cemara gunung pada kondisi kering udara adalah 15,55% dengan kisaran 14,96 % sampai 16,34 %. Berat jenis rata-rata kayu cemara gunung pada kondisi kering udara adalah 0,86 dengan kisaran 0,79 sampai 0,93 . Kayu cemara gunung termasuk dalam kelas kuat I-II dan kelas awet III, sukar dikerjakan, mudah sobek dan mengkerut serta tidak tahan terhadap serangan rayap (Bungin, 1992; Limbu, 1992).

B. Zat Ekstraktif

Ekstraktif yaitu bahan yang berinfiltrasi ke dalam dinding sel atau terdapat sebagai endapan pada permukaan rongga sel. Ekstraktif kayu terdiri atas berbagai macam komponen organik yang dapat diekstraksi (dikeluarkan) dari dalam kayu dengan menggunakan pelarut organik. Umumnya kadar ekstraktif dalam kayu hanya sedikit yaitu berkisar antara 2-15 % dari berat kering tanur (Panshin dan de Zeeuw, 1980). Zat ekstraktif umumnya adalah zat yang mudah larut dalam pelarut seperti eter, alkohol, benzena dan air. Banyaknya 3-8 % dari berat kering tanur, termasuk didalamnya minyak-minyak, resin, lilin, lemak, tannin, gula, pati, dan zat warna. Komponen utama dari bagian kayu yang dapat larut dalam air adalah karbohidrat, protein dan garam-garam anorganik. Zat ekstraktif yang larut dalam air panas adalah gula, tannin, pektin, pati, dan zat warna. Sedangkan yang larut dalam alkohol benzena adalah lilin, lemak, resin, dan tannin (Dumanauw, 1990). Zat ekstraktif yang larut dalam air dingin adalah tannin, getah, gula, pati dan bahan pewarna (TAPPI, 1991). Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan pelarut yang berbeda seperti eter, aseton, benzena, etanol atau campuran dari pelarut tersebut. Asam lemak, asam resin, lilin, tannin, dan senyawa berwarna

merupakan senyawa-senyawa paling penting yang dapat diekstraksi dengan pelarut. Lemak diartikan sebagai ester asam karbonat tinggi (asam lemak) dengan gliserol sedangkan lilin adalah ester asam lemak dengan alkohol tinggi. Prosedur bahan baku yang sering digunakan untuk penyediaan kayu bebas ekstraktif adalah ekstraksi dengan etanol benzena (1 : 2) dilanjutkan ekstraksi dengan etanol 95% dan ekstraksi akhir dengan air mendidih untuk menghilangkan sisa pelarut (Fengel dan Wegener, 1995).

Ekstraktif terdiri atas jumlah yang sangat besar dari senyawa-senyawa tunggal tipe lipofil maupun hidrofil. Ekstraktif dapat dipandang sebagai konstituen kayu yang tidak struktural, hampir seluruhnya terbentuk dari senyawa-senyawa ekstraseluler dan berat molekul rendah. Meskipun ada kesamaan terdapatnya ekstraktif kayu di dalam famili, namun ada perbedaan-perbedaan yang jelas dalam komposisi bahkan di antara spesies-spesies kayu yang sangat dekat, biasanya bagian-bagian yang berbeda dari pohon yang sama yaitu batang, cabang, akar, dan kulit kayu berbeda banyak jumlah maupun komposisi ekstraktifnya (Sjostrom, 1995).

Secara kimia, zat ekstraktif dibagi menjadi tiga sub golongan yaitu : (1) senyawa alifatik (2) terpen dan terpenoid dan (3) senyawa fenolik. Ekstraktif kayu daun jarum umumnya terdapat pada saluran resin, baik yang membentuk formasi vertikal maupun horizontal. Sedangkan pada kayu daun lebar umumnya ekstraktif berada dalam sel parenkim jari-jari yang berhubungan dengan pembuluh (Achmadi, 1990).

Keberadaan ekstraktif dapat berpengaruh negatif bagi industri pengolahan hasil hutan. Pada industri pulp dan kertas ekstraktif menyebabkan *pitch problem* yang diantaranya menimbulkan bintik-bintik hitam pada kertas, menyebabkan perubahan warna pada kertas setelah divimpur lama dan lama ekstraktif yang terakumulasi pada mesin dapat mengganggu proses produksi dan rendemen menurun (Hutis, 1962). Menurut Pari dan Lestari (1990), dalam industri pulp dan kertas komponen kimia kayu seperti lignin, selulosa dan zat ekstraktif sangat penting untuk diketahui karena dapat memberikan informasi dan petunjuk tentang rendeman, keoutuhan bahan kimia serta kondisi pengolahan yang sesuai. Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi Komponen Kimia Kayu Indonesia.

Komponen Kimia	Kelas Komponen		
	Tinggi	Sedang	Rendah
<i>Kayu daun lebar</i>			
Selulosa	45	40-45	40
Lignin	33	18-33	18
Pentosa	24	21-24	21
Zat ekstraktif	4	2-4	2
Abu	6	0,2-6	0,2
<i>Kayu daun jarum</i>			
Selulosa	44	41-44	41
Lignin	32	28-32	28
Pentosa	13	8-13	8
Zat ekstraktif	7	5-7	5
Abu	>0,8	0,89	<0,89

Sumber : Departemen Pertanian (1976)

Hasil penelitian kandungan zat ekstraktif kayu cemara gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq) memperlihatkan bahwa zat ekstraktif yang larut dalam air dingin, air panas, alkohol benzena dan NaOH 1 % menghasilkan nilai tertinggi pada pangkal batang dan semakin berkurang ke arah ujung batang. Hal ini disebabkan karena pada pangkal batang proporsi kayu teras lebih besar dibanding bagian ujung batang. Oleh karena itu kayu teras lebih banyak mengandung zat ekstraktif dibanding kayu gubal. Makin tinggi letaknya kayu dalam batang makin rendah proporsi kayu terasnya. Dengan kata lain makin

tinggi letaknya batang pohon makin banyak mengandung kayu gubal. Hal inilah yang menyebabkan kadar ekstraktif kayu semakin rendah pada posisi yang semakin tinggi letaknya di dalam batang (Abbas, 1992).

Menurut Howard (1973) dalam Haygreen dan Bowyer (1996), analisis kimia akar *Pinus elliottii* menunjukkan kandungan ekstraktif dalam akar lebih tinggi daripada dalam batang. Pohon *Pinus elliottii* memiliki kandungan ekstraktif 11,7 % pada akar, 9,1% pada batang, 11,0% pada pucuk dan 10,0% pada cabang. Hal ini dinyatakan sebagai persen berat kering tanur tanna diekstraksi.

2. *Pengaruh zat ekstraktif terhadap Penggunaan Kayu*

Menurut Casey (1960) dalam Pari dan Luvai (1996) zat ekstraktif mempunyai peranan yang penting dalam memberikan sifat pada kayu seperti daya awet, warna, bau dan rasa. Besarnya zat ekstraktif dalam kayu dapat mengubah kondisi pengolahan pulp karena dapat beraksi dengan alkali yang dipakai, sehingga konsumsi alkalinya tinggi dan juga dapat memperlambat proses deinkuisasi sehingga dapat menurunkan rendemen pulp. Besarnya kadar zat ekstraktif dalam kayu dapat mempengaruhi kualitas pulp dan kertas yang dihasilkan karena dapat meningkatkan pemakaian bahan kimia dan mengurangi efisiensi pemuatan, sehingga dapat menimbulkan bintik hitam pada kertas yang dihasilkan. Selain itu, besarnya zat ekstraktif juga dapat membentuk lapisan penghalang pada permukaan antar kayu dengan bahan perekat dalam pembuatan perekat kayu lapis (Sofyan, 1985 dalam Pari dan Hartoyo 1996).

Kayu yang mempunyai kelarutan zat ekstraktif yang tinggi dalam alkali-benzena memerlukan banyak bahan kimia dalam pembuatan pulp, kelarutan yang

tinggi dalam air juga mempunyai hubungan dengan pembuatan pulp, yaitu menunjukkan tingginya penggunaan bahan kimia dalam pemasakan pulp. Nilai kelarutan zat ekstraktif dalam NaOH 1 % merupakan petunjuk adanya selulosa yang mempunyai berat molekul rendah dan hal ini merupakan petunjuk adanya perombakan selulosa misalnya perombakan yang disebabkan oleh jamur (Martawijaya, 1981).

Karakteristik bahan baku yang digunakan dalam pembuatan papir semu adalah bahan yang memiliki kadar gula, tanin, polisakarida dan senyawa aldehid dalam jumlah yang kecil. Hal ini karena zat-zat tersebut bila dalam jumlah yang besar akan memperlambat atau menghalangi pengerasan kertas, sebab itu terbentuknya Ca(OH)_2 ketika dilakukan pencampuran antara kayu dan mineral akan melarutkan sebagian hemiselulosa pada kayu, sehingga memperlambat pengerasan kertas. Kadar gula maksimum dalam kayu sebesar 1 %, tanin 2 % dan senyawa minyak/lemak maksimum 3 % (Kliwon, 1990).

3. Jenis dan Peranan Ekstraktif dalam Kayu

Menurut Prawirohatmodjo (1997), beberapa jenis ekstraktif yang penting diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Resin dan lilin. Kayu jarum biasanya mengandung zat-zat yang bersifat resin yang tampak pada tingginya ekstrak eter.
- b. Senyawa-senyawa fenolat. Kayu teras dan kulit utamanya mengandung sejumlah ekstraktif aromatik yang kompleks. Kebanyakan senyawa ini adalah senyawa fenolat dan banyak di antaranya merupakan turunan dari struktur fenilpropana.

- c. Zat-zata warna. Semua kayu umumnya mengandung zat warna organik dalam persentase yang kecil. Beberapa di antaranya zat warna yang telah diketahui adalah katekin, flavonol, naftokinon, xanton dan antosianin. Zat-zat ini dapat menyebabkan pulp berubah warna.
- d. Pektin. Kayu yang masih muda umumnya memiliki kadar pektin yang tinggi. Kadar pektin kayu daun lebar lebih tinggi dari kayu daun jarum, tetapi umumnya kurang dari 1 % dari berat kering tanur.

Ekstraktif dalam kayu memiliki beberapa fungsi. Achmadi (1990) menyatakan bahwa ekstraktif pada kayu memiliki dua fungsi. Fungsi pertama adalah fungsi patologis yang berarti melindungi terhadap kerusakan akibat organisme atau gangguan dari luar dan kedua adalah fungsi fisiologis yang berarti sebagai cadangan makanan atau sumber energi, contohnya lemak. Disamping itu ekstraktif juga dapat memacu pertumbuhan atau aktifitas lain dalam pohon.

Meskipun jumlahnya yang sedikit, keberadaan zat ekstraktif sangat berperan dalam menentukan sifat-sifat kayu. Prawirohatmodjo (1997) menyatakan bahwa beberapa peranan ekstraktif antara lain:

- a. Keawetan. Untuk beberapa jenis kayu telah diketahui senyawa-senyawa dalam ekstraktif yang menyebabkan keawetan alami kayu, seperti senyawa naftokinon dan antrakinnon pada jati.
- b. Warna kayu. Warna dalam kayu terutama disebabkan oleh bahan-bahan ekstraktif yang mengandung ekstraktif tertentu akan mengalami perubahan warna. Contohnya kayu jati yang apabila terkena cahaya matahari akan berwarna lebih kuning kecoklat. Disamping itu warna kayu terus biasanya lebih

menyolok dari kayu gubal. Warna pada kayu teras ini memiliki nilai penting dalam pengenalan kayu.

D. Bilangan Penyabunan

Bilangan Penyabunan adalah banyaknya KOH (mg) untuk menyabunkan 1 gram lemak baik asam lemak bebas maupun terikat yang terkandung dalam ekstraktif (SNI 2001)

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai dengan Agustus 2007 dengan kegiatan meliputi pengambilan contoh uji, persiapan, dan pelaksanaan pengujian. Pengambilan contoh uji kayu cemara gunung dilaksanakan di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Persiapan pembuatan dan pengujian contoh uji dilakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, dan Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

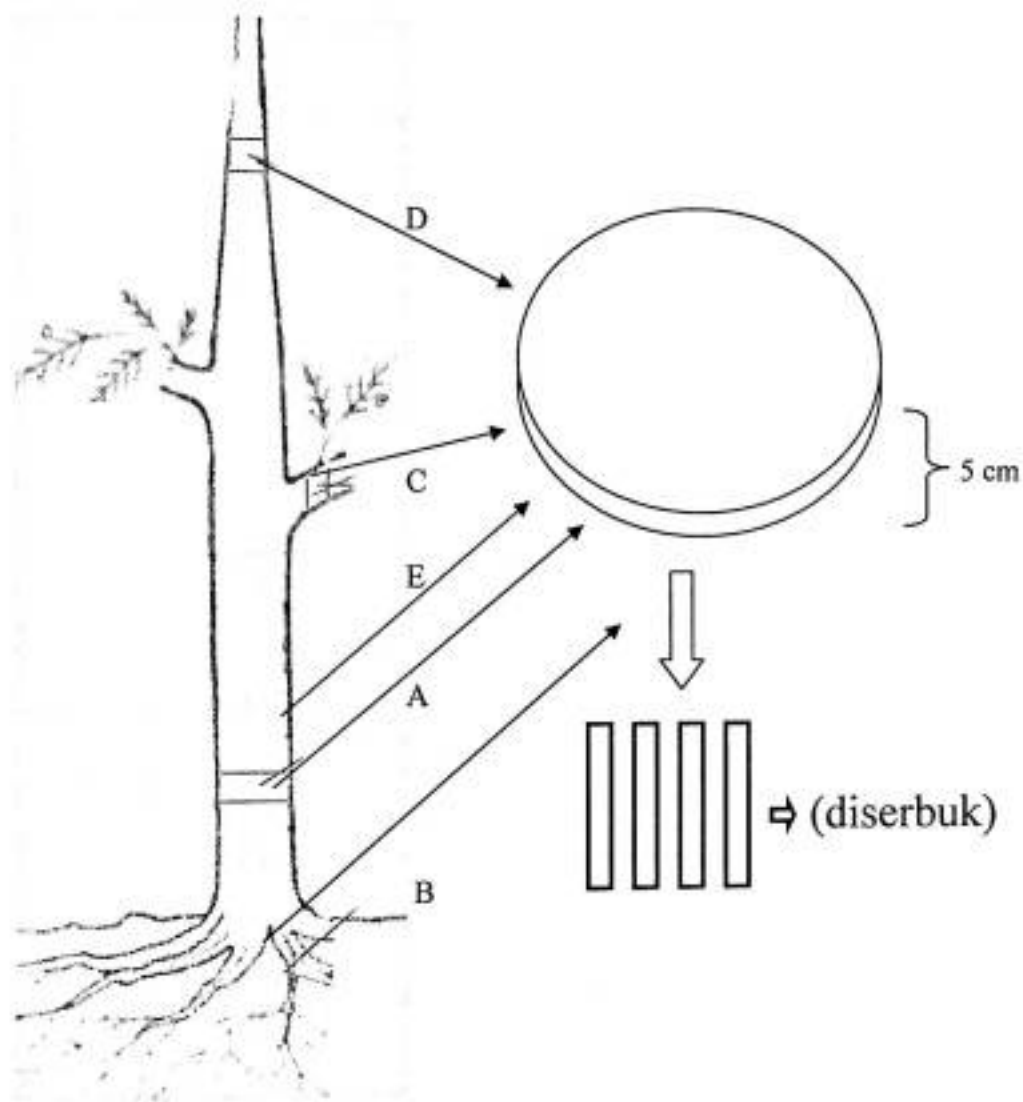
B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang digunakan di lapangan yaitu: gergaji potong, parang, pita ukur dan peralatan yang digunakan di laboratorium, yaitu: timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, oven, hammer mill, erlenmeyer, ayakan 40–60 mesh, desikator, waterbath, ultrasonik, corong bahner, pompa vakum, alat destilasi, erlenmeyer asa, gelas ukur, batang pengaduk, pipet gondok, biuret, rotavapor dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pohon kayu cemara gunung dengan diameter 25–30 cm, yang diambil adalah bagian batang, akar, cabang, kulit dan batang bagian atas. Bahan yang digunakan yaitu air panas, etanol (C_2H_5OH), benzene (C_6H_6), indikator PP 1 %, toluol (C_6H_5OH), alkohol (R-OH), asam klorida (HCl), kalium hidroksida (KOH), aquades dan kertas saring.

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

Pohon berdiameter 25 cm yang telah ditebang diambil 5 bagian yaitu akar, batang, cabang, batang bagian atas dan kulit. Pada bagian batang diambil 50 cm dari permukaan tanah, bagian akar diambil dengan diameter 7 cm, bagian cabang diambil dengan diameter 9 cm dengan jarak 10 cm dari batang, dan pada batang bagian atas diambil dengan diameter 9 cm. Dari masing-masing bagian kayu dipotong-potong menjadi bagian kecil kemudian dibuat menjadi serbuk secara terpisah sesuai dengan bagian-bagiannya dengan ukuran 40 mesh dan 60 mesh. Sebelum dianalisis maka serbuk dikeringudarkan dan diukur kadar airnya kemudian disimpan dalam plastik tertutup agar kadar airnya konstan. Cara pengambilan contoh uji dapat dilihat pada Gambar 1.



- Keterangan :
- A = Batang
 - B = Akar
 - C = Cabang
 - D = Batang Bagian Atas
 - E = Kulit

Gambar 1. Cara Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

2. Pengujian Persentase Kandungan Zat Ekstraktif

Untuk mengetahui persentase kandungan zat ekstraktif pada masing-masing bagian pohon cemara gunung dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut air panas dan ekstraksi alkohol benzena dimodifikasi dengan menggunakan alat ultrasonik dimana hasil ekstrak ini digunakan untuk menentukan bilangan penyabunan berdasarkan prosedur TAPPI T1-T270 (1991), sedangkan uji bilangan penyabunan dilakukan dengan prosedur SNI 01-5009.10-2001 (2001). Masing-masing bagian akan diekstraksi dengan pelarut yang berbeda sebanyak 3 kali.

1. Kelarutan Zat Ekstraktif dalam Air Panas

Penentuan kelarutan zat ekstraktif dalam air panas dilakukan dengan cara memasukkan contoh uji sebanyak 2 gram kering tanur ke dalam gelas erlenmeyer, kemudian ditambahkan aquades panas 100 ml, selanjutnya dipanaskan dalam penangas air yang berisi air mendidih selama 3 jam. Permukaan air waterbath harus di atas permukaan erlenmeyer. Campuran dikocok selama periode waktu tertentu. Kemudian disaring dengan gelas saring yang telah diketahui beratnya, lalu bilas dengan aquades panas hingga bersih. Setelah itu dioven selama 24 jam pada suhu $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, lalu dinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang.

$$\% \text{ Ekstraktif} = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$$

Dimana: A = Berat serbuk kering tanur (g)

B = Berat serbuk kering tanur setelah ekstraksi (g)

2. Uji Bilangan Penyabunan

Uji bilangan penyabunan dilakukan dengan menimbang teliti ± 1 gram ekstrak alkohol-benzena lalu dilarutkan dengan larutan etanol-toluol 2 : 1 sebanyak 15 ml dan memasukkan larutan KOH 0,5 N sebanyak 10 ml. Selanjutnya memanaskan erlenmeyer di atas penangas dan dihubungkan dengan kondesor reflux selama ± 1 jam lalu kelebihan larutan KOH dititrasi sewaktu larutan masih panas dengan HCl 0,5 N dan indikator Phenil phalein (PP) 1 %. Buat penetapan blanko yang terdiri dari 15 ml larutan etanol-toluol 2 : 1 dan 10 ml larutan KOH 0,5 N yang sama dalam waktu dan kondisi yang sama. Perhitungan bilangan penyabunan dicari dengan rumus:

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 56,1}{W}$$

Dimana : V_1 = Volume HCl 0,5 N yang dibutuhkan untuk titrasi contoh (ml)

V_2 = Volume HCl 0,5 N yang dibutuhkan untuk titrasi blanko (ml)

N = Normalitas HCl yang digunakan

W = Berat contoh (g)

56,1 = Berat molekul KOH

D. Analisis Data

Data kandungan zat ekstraktif limbah pohon cemara gunung yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berupa persentase kandungan zat ekstraktif limbah pohon cemara gunung yang larut dalam pelarut air panas, alkohol benzena dan uji bilangan penyabunan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kelarutan Zat Ekstraktif dalam Air Panas

Hasil perhitungan persentase kandungan zat ekstraktif limbah pohon cemara gunung dapat dilihat pada Lampiran 2. Nilai kelarutan zat ekstraktif dalam air panas berkisar antara 4,50 % sampai 11,50 % dengan rata-rata pada tiap bagian pohon yaitu akar, batang, cabang, batang atas dan kulit yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kelarutan Zat Ekstraktif Pohon Cemara Gunung dalam Air Panas

Perlakuan	Rata-rata Kadar Ekstraktif Larut dalam Air Panas (%)
Akar	8,00
Batang	7,83
Cabang	5,33
Batang Atas	5,50
Kulit	10,50

Data pada tabel di atas menunjukkan adanya variasi kelarutan ekstraktif pada berbagai bagian pohon. Kelarutan yang tertinggi terdapat pada bagian kulit dengan nilai rata-rata 10,50 % sedangkan nilai terendah terdapat pada bagian cabang dengan nilai rata-rata 5,33 % serta kelarutan bagian batang, akar dan batang bagian atas masing-masing adalah 7,83 %, 5,33 % dan 5,50 %.

2. Uji Bilangan penyabunan

Hasil perhitungan uji bilangan penyabunan limbah pohon cemara gunung dapat dilihat pada Lampiran 4. Nilai Uji bilangan penyabunan berkisar antara

43,59 mg/g sampai 242, 20 mg/g dengan rata-rata pada tiap bagian pohon yaitu akar, batang, cabang, batang atas dan kulit yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Uji Bilangan Penyabunan Pohon Cemara Gunung

Perlakuan	Rata-rata uji bilangan penyabunan (mg/g)
Akar	205,02
Batang	179,57
Cabang	127,06
Batang Atas	134,25
Kulit	112,78

Pada tabel di atas terlihat bahwa angka penyabunan tertinggi terdapat pada bagian akar dengan nilai rata-rata 205,02 mg/g sedangkan angka penyabunan terendah terdapat pada bagian kulit dengan nilai rata-rata 112,78 mg/g. Angka penyabunan pada bagian batang, cabang dan batang bagian atas masing-masing adalah 179,57 mg/g, 127,06 mg/g dan 134,25 mg/g.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelarutan zat ekstraktif tertinggi dalam air panas terdapat pada bagian kulit dan terendah terdapat pada bagian cabang. Hal ini didukung oleh pernyataan Sjostrom (1995) bahwa kandungan total ekstraktif lipofil dan hidrofil biasanya lebih tinggi pada kulit dibandingkan dalam kayu. Bila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia berdasarkan Departemen Pertanian (1976), kelarutan dalam air panas termasuk ke dalam kelas yang mengandung kadar zat ekstraktif tinggi karena kadarnya lebih dari 4 %. Kadar ekstraktif yang tinggi sangat mempengaruhi kualitas pulp kertas, kayu lapis dan produk panel lainnya. Untuk pulp kertas diantaranya dapat menyebabkan perubahan warna, selain itu juga dapat menyebabkan *pitch problem* menurunkan rendemen (Hillis, 1962). Pari dan Hartoyo (1990) juga mengatakan bahwa Besarnya kadar zat ekstraktif dalam kayu dapat mempengaruhi kualitas pulp dan kertas yang dihasilkan karena dapat meningkatkan pemakaian bahan kimia dan mengurangi efisiensi pemutihan, sehingga dapat menimbulkan bintik hitam pada kertas yang dihasilkan. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Suhasman (2005) bahwa banyaknya ekstraktif dapat mempengaruhi perekat pada papan partikel dan memperlambat atau menghalangi pengerasan semen pada papan semen oleh karena terbentuknya Ca(OH)_2 ketika dilakukan pencampuran antara kayu dan mineral akan melarutkan sebagian hemiselulosa pada kayu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji bilangan penyabunan tertinggi terdapat pada bagian akar dan terendah terdapat pada bagian kulit. Besarnya

angka penyabunan dipengaruhi oleh keberadaan asam lemak. Asam lemak berantai C pendek mempunyai berat molekul relatif kecil biasanya akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya (Sukardjo, 1994). Pada proses pembuatan pulp sulfit ester-ester asam lemak di berbagai tingkat ditentukan oleh keadaan. Penyimpanan kayu yang terlalu lama akan menyebabkan kadar taninnya berkurang sedangkan kadar asam lemak biasanya bertambah. hal ini sangat baik untuk pembuatan pulp sulfit (Sjosrom, 1995).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Persentase kelarutan zat ekstraktif dalam air panas limbah pohon cemara gunung yaitu; akar, cabang, kulit dan batang bagian atas termasuk kelas yang mengandung kadar ekstraktif tinggi karena lebih dari 4%.
2. Besarnya asam lemak yang tersabunkan pada limbah pohon cemara menyebabkan kayu tersebut sangat baik untuk pembuatan pulp sulfit.

B. Saran

Untuk mengetahui lebih jauh pengaruh ekstraktif dari bagian pohon cemara gunung pada berbagai produk kayu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat kimia kayu cemara gunung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. 1992. Analisis Komponen Kimia Kayu Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq). Skripsi Sarjana Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang (Tidak Dipublikasikan)
- Achmadi, S.S. 1990. Kimia Kayu. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 01-5009.10-2001. Kopal.
<http://www.dephut.go.id/informasi/SM/Kopal> [27 januari 2007].
- Bungin, M. 1992. Studi Sifat Mekanika Kayu Cemara Gunung pada Berbagai Posisi dalam Batang. Skripsi Sarjana Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang (Tidak Dipublikasikan).
- Departemen Pertanian. 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia.
- Dumanauw, J.P. 1990. Mengenal Kayu. PT. Gramedia, Jakarta.
- Fengel, D, and G. Wegener. 1995. Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi. Alihbahasa: H. Sastrohamidjojo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haygreen, J.G. and J.L. Bowyer. 1996. Suatu Pengantar Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Alihbahasa: S.A. Hadikusumo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Heyne. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Badan Kerjasama Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Yayasan Sarana Wanajaya. Jakarta.
- Hillis, W. E. 1962. Wood Extractive and Their Significance to The Pulp and Paper Industries. Academic Press. New York.
- Kliwon, S. 1999. Perkembangan Penelitian dan Industri Papan Partikel dan Papan Semen Kayu di Indonesia. Proceeding Kongres Kehutanan Indonesia II. Buku IV : Hal 87-93, Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta. P. 87-93
- Limbu, E.S. 1992. Penyebaran dan Kemungkinan Permudaan Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq) Di Kabupaten Tana Toraja. Skripsi Sarjana Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang (Tidak dipublikasikan).

- Martawijaya, A. Kartasujana, I. Kadir, K. Prawira, A.S. 1981. Atlas Kayu Indonesia: Jilid I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.
- Muladi. 1998. Penelusuran Limbah Kayu pada Kegiatan Logging dan Upaya Pemanfaatannya. Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Panshin, A.J and C. de Zeeuw. 1980. Textbook of Wood Technology. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Pari, G dan Hartoyo, 1990. Analisis Kimia 9 Jenis Kayu Indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 7(4) :a-b.
- Pari, G dan S.B. Lestari. 1990. Analisis Kimia Beberapa Jenis Kayu Indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 7(3) :a-b.
- Prawirohatmodjo, S. 1997. Kimia Kayu. Bagian Penerbitan Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sjostrom, E. 1995. Kimia Kayu. Alihbahasa: H. Sastrohamidjojo. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suhasman, 2005. Diktat Kuliah: Papan Mineral (Disajikan Untuk Mata Kuliah Papan Komposit). Program Studi Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sukardjo, 1994. Kimia Bahan Makanan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Suryowinoto, S.M. 1997. Flora Eksotika Tanaman Peneduh. Penerbit Kanisus Yogyakarta.
- Tantra, I.G.M. 1980. Flora Pohon Indonesia. Pusat Penelitian Kehutanan. Bogor
- TAPPI, 1991. TAPPI Test Methods: Fibrous Material and Pulp Testing T1 - T270. Atlanta.

Lampiran 1. Data Pengukuran Kadar air

Kode Sampel	Berat Cawan (g)	Berat Sampel (g)			% Kadar Air
		Awal	Cawan + Serbuk	Akhir	
A1	47,56	2,02	49,45	1,89	6,87
A2	40,90	2,02	42,81	1,91	5,75
A3	49,70	2,02	51,61	1,91	5,75
B1	50,45	2,01	52,39	1,94	3,60
B2	41,81	2,00	42,73	1,92	4,16
B3	49,15	2,02	51,05	1,90	6,31
C1	36,33	2,01	38,22	1,89	6,34
C2	40,51	2,01	42,40	1,89	6,34
C3	47,16	2,02	49,06	1,90	6,31
B.A1	39,58	2,02	41,45	1,87	8,02
B.A2	48,67	2,01	50,56	1,89	6,34
B.A3	46,44	2,01	48,34	1,90	5,26
K1	53,02	2,01	54,88	1,86	8,06
K2	45,39	2,02	47,26	1,87	8,02
K3	44,77	2,01	46,63	1,86	8,06

Keterangan :
 A = Akar
 B = Batang
 C = Cabang
 B.A = Batang Atas
 K = Kulit



Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kelarutan Zat Ekstraktif Pohon Cemara Gunung dalam Air Panas.

Kode sampel	Berat Cawan (g)	Berat Sampel Awal Tanpa Cawan (g)	Berat Akhir Sampel + Cawan (g)	Berat Akhir Sampel Tanpa Cawan (g)	% Kelarutan dalam Air Panas
A1	39,50	2	42,58	1,83	8,50
A2	37,18	2	40,32	1,86	7,00
A3	91,34	2	94,46	1,83	8,50
B1	49,85	2	52,98	1,84	8,00
B2	56,72	2	59,81	1,82	9,00
B3	49,11	2	52,24	1,87	6,50
C1	40,89	2	44,08	1,91	4,50
C2	39,91	2	43,05	1,88	6,00
C3	39,54	2	42,68	1,89	5,50
B.A1	42,00	2	45,15	1,89	5,50
B.A2	92,47	2	95,65	1,91	4,50
B.A3	36,29	2	39,43	1,87	6,50
K1	54,89	2	57,97	1,81	9,50
K2	54,46	2	57,50	1,77	11,50
K3	40,06	2	43,13	1,79	10,50

Keterangan : A = Akar
 B = Batang
 C = Cabang
 B.A = Batang Atas
 K = Kulit

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Uji Bilangan Penyabunan Pohon Cemara Gunung (mg/gr).

Kode sampel	Berat contoh (gram)	Volume titrasi (ml)	Normalitas HCl (N)	Bil. Penyabunan (mg/g)
A 1	0,37	7,70	0,45	148,43
A 2	0,30	7,00	0,45	242,20
A 3	0,26	7,60	0,45	224,42
B 1	0,16	8,50	0,45	220,11
B 2	0,46	7,00	0,45	159,71
B 3	0,28	8,10	0,45	158,89
BA 1	0,24	7,70	0,45	163,21
BA 2	0,33	8,10	0,45	136,79
BA 3	0,54	7,70	0,45	102,76
C 1	0,26	8,00	0,45	185,60
C 2	0,43	8,10	0,45	106,84
C 3	0,37	8,60	0,45	88,74
K 1	0,46	7,40	0,45	137,91
K 2	1,87	6,70	0,45	43,59
K 3	0,47	7,00	0,45	156,83
Blanko	-	9,90	0,45	-

Contoh Perhitungan A1 :

Bilangan penyabunan = $\frac{\text{Volume titrasi (blanko-contoh)} \times \text{Normalitas HCl} \times 56,1}{\text{Berat contoh (g)}}$

$$= \frac{(9,90 - 7,70) \times 0,45 \times 56,1}{0,37}$$

$$= 148,43 \text{ mg/g}$$