

KANDUNGAN KIMIA KAYU *ACACIA CRASSICARPA* A. CUNN. EX BENTH. PADA BERBAGAI UMUR

Oleh:
Ir. Budi Sutiya, MP^{*)}

ABSTRACT

The objective of the research was to know the difference of chemical content for *Acacia crassicarpa* on different level of age.

The TAPPI Standard was used to chemical content analysis such as, ashes, lignin, holocellulose, cellulose, hemicellulose, and extractive; and the ASTM standard for tannin analysis. The data analysis was used Random Complete Design (RCD) with pattern factorial 3 x 3, and 3 replication. Beside that, Tukey procedure used to test of the average.

Generally the factor of age, the stem portion, and interaction to *Acacia mangium* or *Acacia crassicarpa*, are significantly difference for chemical woods content in ashes, lignin, holocellulose, cellulose, hemicellulose, extractive, and tannin. With difference test the average value, with two year age difference (6, 8, and 10-years old) and the stem portion (top, middle, and base of tree) show value difference. The average chemical content for *Acacia crassicarpa* are : 6-Year old : Ashes = 0,1933%, Lignin = 27,8467%, Holocellulose = 63,1489%, Cellulose = 31,6007%, Hemicellulose = 31,5461%, Tannin = 10,6553%, and extractive, are : Cold water = 4,0611%, Hot water = 5,4283%, Alkohol-Benzena = 5,0067%, and NaOH = 14,4683%. 8-Year old : Ashes = 0,2267%, Lignin = 29,3767%, Holocellulose = 65,2322%, Cellulose = 34,3741%, Hemicellulose = 30,8582%, Tannin = 10,1758%, and ekstrakative, are : Cold water = 3,4350%, Hot water = 4,7739%, Alkohol-Benzena = 4,5133%, and NaOH = 14,5889%. 10-Year old : Ashes = 0,1789%, Lignin = 30,6011%, Holocellulose = 65,0822%, Cellulose = 35,4896%, Hemicellulose = 29,5926%, Tannin = 7,8718%, and ekstrakatif are : Cold water = 3,7800%, Hot water = 4,9400%, Alkohol-Benzena = 5,0917%, and NaOH = 14,6500%. The *Acacia crassicarpa* were already used as raw material for pulp and paper on 6 and 10 year, respectively, but the quality is not fain good because they need much chemical material for lignin bleaching, construction wood, plywood, laminated wood, particle board, etc. and the bark of these tree can produce tannin for : tanner, glue, etc.

Keywords : chemical content, *acacia crassicarpa*

*) Faculty of Forestry UnLam, Banjarbaru

PENDAHULUAN

Keperluan akan kayu tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dan keperluannya akan selalu meningkat dari tahun ketahun, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kemajuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Untuk mengatasi hal tersebut maka Pemerintah mulai membangun Hutan Tanaman Industri (HTI) untuk memenuhi keperluan bahan baku kayu secara berkesinambungan pada masa yang akan datang, dengan produk kayu yang lebih seragam, memenuhi segi kuantitas dan kualitasnya dapat dipertanggung jawabkan. Jenis yang ditanam di HTI kebanyakan jenis cepat tumbuh (Fast Growing Species), kebanyakan dipungut pada umur 10 – 15 tahun dan dalam keadaan terbatas pada umur 8 – 10 tahun. Berkaitan dengan hal ini Kasmudjo (1982), menjelaskan bahwa umur pohon erat kaitannya dengan kualitas kayu, pada umur yang lebih muda umumnya mempunyai kualitas kayu yang lebih rendah.

Untuk menentukan umur atau daur yang tepat adalah dengan memperhatikan faktor kecepatan pertumbuhan dan kualitas kayu yang dihasilkan artinya pada umur berapa kecepatan pertumbuhannya mulai berkurang, tetapi kualitas kayu yang dihasilkan masih memenuhi persyaratan untuk penggunaan tertentu, apakah untuk tujuan pertukangan, pulp dan kertas, papan buatan, energi, dan sebagainya.

Kandungan kimia kayu pada berbagai umur diperlukan untuk menentukan pada umur atau daur berapa suatu jenis pohon layak untuk ditebang, yaitu dengan memperhatikan pada umur berapa kecepatan pertumbuhan suatu pohon mulai berkurang atau menurun tetapi kualitas kayu dalam hal ini kandungan kimianya masih memenuhi persyaratan untuk tujuan penggunaan tertentu. Disamping itu juga diperlukan untuk menentukan metode dan keperluan bahan pembantu guna memanfaatkan kayu tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar dan perbedaan kandungan kimia jenis kayu *Acacia crassicarpa* A. Cunn. ex Benth. pada umur 6, 8, dan 10 tahun.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Kayu yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari areal uji coba Balai Teknologi Reboasasi (BTR Banjarbaru) di Riam Kiwa, Kabupaten Banjar, Kalimantan selatan.

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : serbuk kayu dan serbuk kulit *Acacia mangium* dan *Acacia crassicarpa*, Asam sulfat (H_2SO_4) 72%, Asam acetat (CH_3COOH), Benzena (C_6H_6), Sodium clorite/Natrium clorite ($NaClO_2$), Aceton (CH_3COH_3), Natrium Hidroksida ($NaOH$) 1%, Alkohol/ethanol (C_2H_5OH), Aquades (H_2O).

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : cawan porselen, gelas ukur, gelas pori, oven pengabuan, oven, timbangan, penyangga kaki tiga dan lempengan asbes, desikator, botol timbang, gelas piala, gelas bekker, water bath, alat destilasi (Soxhlet), kertas saring, kertas lakmus, aluminium foil, buret dan pengaduk kaca, hot plate, hammer mill, Peralatan fibrasi dengan saringan 40 – 60 mesh, corong

buchner dan pompa vacum, magnetic stirer.

Dalam menganalisa kandungan kimia kayu dalam penelitian ini digunakan standar TAPPI, dan ASTM yaitu :

- 1) Kandungan Ekstraktif dalam air dingin (TAPPI T 207 om-88)
- 2) Kandungan Ekstraktif dalam Air Panas (TAPPI T 207 om-88)
- 3) Kandungan Ekstraktif dalam Alkohol-Benzena s(TAPPI T 4 m-59)
- 4) Kandungan Ekstraktif dalam NaOH 1% (TAPPI T212 om-88)
- 5) Holoselulosa (TAPPI T 9m-54)
- 6) Selulosa (TAPPI T 17m-55)
- 7) Lignin (TAPPI T 222 om-88)
- 8) Hemi selulosa (Holoselulosa – Selulosa)
- 9) Kandungan Abu (TAPPI T 211 om-85)
- 10) Tanin (ASTM D. 1110-56. 1958)

Analisa data menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan metoda Faktorial 3 x 3, (dua faktor) dengan 3 ulangan, yaitu :

- 1) Faktor A, berupa umur pohon, terdiri 3 sub faktor : A1 = umur 6 tahun, A2 = umur 8 tahun, dan A3 = umur 10 tahun
- 2) Faktor B, berupa bagian batang, terdiri 3 sub faktor : B1 = bagian Ujung, B2 = bagian Tengah, dan B3 = bagian Pangkal

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan digunakan Uji Beda Harga rata-rata menurut **Prosedur Tukey (Uji Nyata Jujur/BNJ)**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Abu

Kandungan abu kayu *Acacia crassicarpa* pada umur 6 tahun = 0,19%, 8 tahun = 0,23%, dan 10 tahun = 0,18 %. Faktor umur menunjukkan perbedaan sangat nyata. Berdasarkan klasifikasi **Anonim (1976)**, termasuk dalam kelas rendah sampai sedang (0,2 –6%). Kayu dengan kandungan abu rendah baik dipergunakan untuk keperluan energi.

Ekstraktif

Kandungan Ekstraktif kayu *Acacia crassicarpa* untuk ekstraktif dalam air dingin, 6 tahun = 4,06%, 8 tahun = 3,44%, dan 10 tahun 3,79%; Air panas, 6 tahun = 5,43%, 8 tahun = 4,77%, dan 10 tahun = 4,94%; Alkohol-Benzena, 6 tahun = 5,01%, 8 tahun = 4,51%, dan 10 tahun = 5,09%; NaOH, 6 tahun = 14,47%, 8 tahun = 14,59%, dan 10 tahun = 14,65%.

Kandungan ekstraktif *Acacia crassicarpa* berdasarkan **Anonim (1976)**, termasuk dalam kelas tinggi. Kayu dengan kandungan ekstraktif tinggi dapat mempengaruhi pemakaian bahan kimia dalam pembuatan pulp dan kertas, karena dapat bereaksi dengan alkali yang digunakan sehingga konsumsi alkalinya besar.

Berdasarkan hasil uji beda harga rata-rata antar perlakuan faktor interaksi pada *Acacia crassicarpa*, dapat dikatakan diantara semua perlakuan terdapat perbedaan sangat nyata, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan umur pohon 2 tahun mulai dari 6, 8, dan 10 tahun; demikian pula pada bagian batang.

Berdasarkan hasil penelitian *Acacia crassicarpa*, Kandungan zat ekstraktif pada umur 10 tahun (lebih besar dari umur 8 tahun dan umur 6 tahun. Sedangkan pada bagian batang pada berbagai umur menunjukkan nilai yang bervariasi.

Semakin tua umur pohon dan semakin kearah bagian pangkal semakin besar kandungan ekstraktifnya, hal ini dapat dimengerti karena pada kayu yang lebih tua dan kearah bagian pangkal batang, kandungan kayu terasnya lebih besar. Zat ekstraktif yang merupakan komponen organik yang terletak atau terikat sebagian dalam dinding sel dan juga diendapkan dalam rongga sel, dimana semakin tua umur pohon juga semakin kearah bagian pangkal batang, sel-selnya sudah berkembang menjadi lebih dewasa, sehingga dinding selnya sudah menjadi tebal dan kokoh. Seiring dengan menebalnya dinding sel tersebut maka akan terbentuk atau diendapkan bahan-bahan anorganik maupun organik. Seperti yang dijelaskan oleh Soenardi (1976), bahwa dalam proses pembentukan kayu teras (peralihan dari kayu gubal ke kayu teras) akan menimbulkan warna gelap pada sebagian jenis kayu yang disebabkan oleh proses kematian sel-sel kayu gubal (sel parenkim) dihasilkan zat-zat organik (getah, tanin, bahan-bahan phenolat, zat warna, garam-garam, dan sebagainya) yang diresapkan (infiltrasi) dalam dinding sel dan juga rongga sel. Disamping itu dalam kayu teras juga dibentuk tilosis (thyllon, fullzellen, tyloses, dan sebagainya) yang mengisi pembuluh kayu teras.

Lignin

Nilai kandungan lignin kayu *Acacia crassicarpa* pada umur 6 tahun = 27,85%, 8 tahun = 29,38%, dan 10 tahun = 30,60 %. berdasarkan Anonim (1976), termasuk dalam kelas sedang.

Lignin berfungsi sebagai perekat untuk mengikat sel-sel secara bersama-sama. Dalam dinding sel, lignin sangat erat hubungannya dengan selulosa dan berfungsi untuk memberikan ketegaran pada sel. Lignin juga berpengaruh dalam memperkecil perubahan dimensi sehubungan dengan perubahan kandungan air, juga lignin mempertinggi sifat racun kayu yang membuat kayu tahan terhadap serangan cendawan dan serangga (Haygreen dan Bowyeer, 1982).

Kandungan lignin yang tinggi apat mempengaruhi kualitas pulp dan kertas, juga dapat menambah pemakaian bahan kimia

Kandungan Lignin pada *Acacia crassicarpa* secara umum dapat dikatakan bahwa dengan bertambahnya umur pohon sebesar 2 tahun mulai dari umur 6, 8, dan 10 tahun; serta semakin kearah bagian pangkal batang (dari ujung batang kearah pangkal batang) kandungan ligninnya akan semakin meningkat. Hal ini dapat dimengerti bahwa dengan semakin berkembangnya pohon, baik karena semakin tua karena bertambahnya umur maupun lebih cepat besarnya batang bagian pangkal daripada bagian ujung batang, akan diikuti dengan proses lignifikasi dinding sel yang mengalami penuaan.

Holosekulosa

Kandungan holosekulosa *Acacia crassicaarpa* pada umur 6 tahun = 63,15%, 8 tahun = 65,23%, dan 10 tahun = 65,08 %. berdasarkan Anonim (1976), termasuk dalam kelas sedang.

Holosekulosa dalam kayu merupakan jumlah dari senyawa karbohidrat atau polisakarida (jumlah dari selulosa dan hemiselulosa).

Berdasarkan faktor umur kandungan holosekulosa *Acacia crassicaarpa* menunjukkan nilai bervariasi, nilai terbesar ditunjukkan oleh umur 8 tahun ($A_2 = 65,2322\%$), kemudian umur 10 tahun ($A_3 = 65,0822\%$), dan umur 6 tahun ($A_1 = 63,1489\%$). Pada umur 8 tahun kandungan holosekulosanya besar hal ini diduga karena baik pembentukan hemiselulosa maupun selulosa-nya mencapai maksimal dan proses lignifikasi belum terjadi sepenuhnya sehingga mengakibatkan kandungan holosekulosanya besar.

Terjadinya variasi kandungan holosekulosa ini dapat dimengerti, karena holosekulosa merupakan semua bagian karbohidrat setelah lignin dihilangkan. Holosekulosa merupakan gabungan dari selulosa dan hemiselulosa, pada proses pertumbuhannya kadang-kadang hemiselulosa telah berubah menjadi selulosa dan juga terbentuknya lignin mengurangi kandungan holosekulosa.

Hal ini sesuai dengan pendapat Panshin dan De Zeeuw (1964), yang melaporkan bahwa panjang serat bertambah dengan bertambahnya tinggi batang hingga mencapai ketinggian tertentu, kemudian menurun sampai pada pucuk pohon. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap kandungan kimianya.

Selulosa

Kandungan selulosa kayu *Acacia crassicaarpa* pada umur 6 tahun = 31,60%, 8 tahun = 34,37%, dan 10 tahun = 35,49 %. berdasarkan Anonim (1976), termasuk dalam kelas rendah.

Kandungan selulosa dalam kayu dapat digunakan untuk menaksir besarnya rendemen pulp dan kertas. Kayu dengan kadar selulosa besar (diatas 40%), dengan pengolahan yang tepat dapat menghasilkan rendemen pulp yang tinggi.

Kandungan selulosa pada *Acacia crassicaarpa*, pada faktor umur nilai terbesar ditunjukkan oleh umur 10 tahun ($A_3 = 35,4896\%$), kemudian umur 8 tahun ($A_2 = 34,3741\%$), dan paling kecil umur 6 tahun ($A_1 = 31,6007\%$). Hal ini dapat dimengerti bahwa dengan semakin bertambahnya umur pohon maka proses pembentukan selulosa akan terjadi dengan lebih besar, sehingga kandungan selulosa pada umur yang lebih tua akan lebih besar.

Hemiselulosa

Kandungan hemiselulosa kayu *Acacia crassicaarpa* pada umur 6 tahun = 31,55%, 8 tahun = 30,86%, dan 10 tahun = 29,59 %. berdasarkan Anonim (1976), semuanya termasuk dalam kelas tinggi.

Secara umum pada *Acacia crassicaarpa* kandungan hemiselulosa menurun

dengan semakin bertambahnya umur, dimana nilai terkecil ditunjukkan pada umur 10 tahun (29,5926%), kemudian umur 8 tahun (30,8582%), dan terbesar pada 6 tahun (31,5461%). Hal ini dapat dimengerti akibat perkembangan pohon dengan bertambahnya umur kandungan lignin dan selulosa telah meningkat karena proses lignifikasi dan juga selulosanya sudah bertambah, sehingga hemiselulosanya turun.

Tanin

Kandungan tanin kayu *Acacia crassicaarpa* pada umur 6 tahun = 10,66%, 8 tahun = 10,18%, dan 10 tahun = 7,87%.

Kandungan tanin *Acacia crassicaarpa* pada umur 6 tahun (10,6553%) sama dengan umur 8 tahun (10,1758%), dan berbeda (lebih besar dengan umur 10 tahun (7,8718%). Hal ini diduga disebabkan pada umur 10 tahun pada bagian pangkal jenis *Acacia crassicaarpa* mempunyai kulit yang lebih tebal dan sangat keras, dan retak-retak, bila dibandingkan kulit *Acacia mangium*, dimana kulit luar ini terdiri dari periderm-periderm tua dan jaringan floem yang telah mati, retak-retak dan hancur, sehingga kandungan taninnya tentu saja akan menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat **Haygreen dan Bowyer (1982)**, yang menyatakan bahwa pembentukan suatu periderm baru akan memutuskan hubungan sel jari-jari dengan periderm yang lebih tua sebelah luar, karena pasokan energi terputus, semua jaringan disebelah luar periderm mati.

Komponen Kimia Kayu

Pada *Acacia crassicaarpa* dengan kandungan selulosa 31,55% pada umur 6 tahun, 34,37%), pada umur 8 tahun dan sebesar 35,49% pada umur 10 tahun, apabila dibandingkan dengan klasifikasi menurut **Anonim (1976)**, maka termasuk dalam kategori rendah (< 40%). Kandungan selulosa dibawah 40% kurang baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Pendapat ini senada dengan **Kasmudjo (1982)**, bahwa kandungan selulosa diatas 40% memberikan gambaran positif sebagai bahan baku untuk pulp dan kertas dengan baik.

Dengan kandungan lignin pada *Acacia crassicaarpa* sebesar 27,85% pada umur 6 tahun, 29,38% pada umur 8 tahun, dan 30,60% pada umur 10 tahun, bila dibandingkan dengan klasifikasi **Anonim (1976)** termasuk dalam kategori sedang (18% - 33%). Kandungan lignin sebesar itu dapat dipergunakan sebagai bahan konstruksi, misalkan untuk kayu pertukangan, kayu lapis, kayu lamina, papan buatan, dan sebagainya. Hal ini sesuai dengan pendapat **Lovelles (1983); Haygreen dan Bowyer (1982)**, bahwa dengan bertambahnya kandungan lignin dalam dinding sel akan menimbulkan kekuatan mekanik kayu.

Kandungan tanin kulit *Acacia crassicaarpa* sebesar, 10,66% pada umur 6 tahun, 10,18% pada umur 8 tahun, dan 7,87% pada umur 10 tahun. maka kulitnya sebagai penghasil tanin dapat diusahakan untuk dipergunakan sebagai bahan penyamak, perekat, bahan pewarna, dan sebagainya, sehingga pada waktu panen kulitnya dapat dimanfaatkan.

KESIMPULAN

1. Secara umum faktor umur pohon, bagian batang, dan interaksi pada *Acacia crassicaarpa* berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kimia kayunya, yaitu : lignin, holoselulosa, selulosa, hemiselulosa, abu, ekstraktif, dan tanin. Selanjutnya pada uji beda harga rata-rata secara garis besar pada perbedaan umur dua tahun (6, 8, dan 10 tahun) dan letak bagian batang (ujung, tengah, dan pangkal) berbeda nyata.
2. Pada umur 6 tahun, sampai dengan umur 10 tahun untuk jenis kayu *Acacia crassicaarpa*, dapat diusahakan untuk dipergunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas (walaupun kurang baik karena memerlukan banyak bahan kimia untuk menghilangkan ligninnya), kayu konstruksi, kayu lapis, kayu lamina, papan partikel, papan serat dan sebagainya, sedangkan taninnya bisa diusahakan untuk bahan penyamak, perekat, bahan pewarna, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1961. Technical Association of The Pulp and Paper Industri (TAPPI). S60 Lexington Avenol. New York.
- Anonim, 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Brown, H.P., A.J. Panshin and C.C. Forsaith, 1952. Text Book of Wood Technology, Vol II. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Browning, BL, 1960. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Volume I. Pulping and Bleaching Interscience Publisher. New York.
- Fengel, D and G. Wegener, 1984. Wood Chemistry. Ultra Structure, Reaction. Walter de Gruyter. Berlin. New York.
- Haygreen, J.G, and J.L. Bowyer, 1982. Forest Products and Science, on Introduction. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. (Terjemahan oleh Sutjipto A. Hadikusumo. Gadjahmada University Press).
- Kasmudjo, 1982. Kadar Ekstraktif, Selulosa dan Lignin beberapa jenis tanaman cepat tumbuh. Duta Rimba Volume VIII No. 51.
- Kollmann, F.F.P dan W.A.Jr. Cote, 1968. Principle of Wood Science and Technology Volume I. Solid Wood Springer-Vrlag. New York.
- Loveless, A.R, 1983. Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Scharai-Rad, M, 1983. Diktat Kuliah Kimia Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Soenardi, 1976. Ilmu Kayu, Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.