

# Sifat Kimia Jenis-jenis Rotan yang Diperdagangkan di Propinsi Sulawesi Tengah

## Chemical properties of different rattan species traded in Central Sulawesi Province

ANDI TANRA TELLU\*

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Tadulako (UNTAD), Palu 9411.

Diterima: 10 Februari 2008. Disetujui: 21 Maret 2008.

### ABSTRACT

The aim of this study was to understand chemical properties of different rattan species traded in Central Sulawesi Province. The chemical of rattan were tested according to SII.1657-85 for wick character of holoselulosa, SII.0443-81 for wick character of  $\alpha$ -selulosa, SII.0528-81 for wick character of lignin, and SII.1292.85 for wick character of silica. The study indicated that chemical properties of rattan varied amongst the species. The differences are supposed to have important criteria in identifying different species of rattan species traded in Central Sulawesi. Based on the result the highest quality of rattan is *Calamus inops* and the lowest is *Calamus ornatus* var. *celebicus* (lambang).

© 2008 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

**Key words:** chemical, rattan, traded.

### PENDAHULUAN

Rotan tumbuh subur di daerah tropik, termasuk Indonesia. Di Sulawesi, rotan banyak ditemukan di Kendari, Kolaka, Tawuti, Donggala, Poso, Buol Toli-toli, Gorontalo, Palopo, Buton dan Pegunungan Latimojong (Alrasjid, 1980). Dalam klasifikasi tumbuhan, rotan termasuk suku Palmae dan digolongkan dalam anak suku *Calamoideae*. Di Asia Tenggara diperkirakan terdapat lebih dari 516 jenis rotan yang berasal dari sembilan marga, yaitu: *Calamus*, *Daemonorops*, *Korthalsia*, *Plectocomia*, *Plectocomiopsis*, *Myrialepis*, *Calosphata*, *Bejauldia*, dan *Ceratolobus*. (Dransfield, 1974, 1979, 1984; Cronquist, 1981; Uhl dan Dransfield, 1987; Mogeia, 2006). Pengelompokan jenis-jenis rotan lazimnya didasarkan atas persamaan ciri-ciri atau sifat-sifat morfologinya, seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan alat-alat tambahan. Penerapan sifat morfologi saja kadang-kadang menemui kelemahan, sehingga penempatan suatu takson dalam klasifikasi sering diragukan.

Penentuan jenis dan kualitas rotan yang diperdagangkan hanya didasarkan pada penampakan dan kekerasan batangnya sesuai SII-0802-83 tentang ukuran rotan batangan berkulit, SII-01-3526-1994 tentang standar mutu rotan bulat dan Standar Kehutanan Indonesia tentang klasifikasi kualitas rotan sesuai Surat keputusan Menteri Kehutanan No. 54/Kpts-II/1985. Syarat kualitas yang ditetapkan dalam perdagangan rotan lebih menekankan pada penampakan morfologi batang, tanpa memperhatikan aspek lainnya seperti sifat fisik, mekanik, dan sifat kimia batangnya (Rachman dan Jasni, 2006; Tellu, 2007), sehingga sering menimbulkan kerancuan. Secara morfologi, sifat batang seringkali memiliki kesamaan antara satu jenis

dengan jenis lainnya, misalnya *Calamus koordersianus* dengan *C. zollingerii* dan *C. inops* dengan *C. leiocaulis*. Jika rotan yang berkualitas dicampur dengan yang tidak berkualitas, maka kualitas produk rotan menjadi rendah dan berakibat harga jualnya turun (Tellu, 2007).

Penelitian tentang kimia rotan, hingga sekarang belum banyak dilakukan. Salah satu jenis rotan yang telah diteliti adalah *C. caesius*. Jika batang rotan ini dilengkungkan terjadi retak-retak dan terkelupas, karena adanya kristal silika pada bagian epidermis (Parameswaran dan Liese, 1985; Weiner dan Liese, 1988, 1990; Astuti, 1991; Rulliaty, 1996; Tellu, 2005; Rachman dan Jasni, 2006). Yudodibroto (1984) membedakan jenis rotan berdasarkan ada atau tidaknya kristal silika pada lapisan luar, termasuk epidermis. Sifat kimia diduga dapat dijadikan sebagai sifat pembandingan untuk identifikasi jenis dan tingkat kualitas rotan, karena kandungan kimia setiap jenis rotan bervariasi (Tellu, 2006). Sifat kimia berhubungan dengan struktur dan ukuran sel serta jaringan sehingga mempengaruhi sifat fisik dan mekanik rotan (Sanusi, 2003; Tellu, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan sifat kimia jenis-jenis rotan yang diperdagangkan di Provinsi Sulawesi Tengah. Dalam penelitian ini dipilih enam sifat, yaitu holoselulosa,  $\alpha$ -selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan kimia total, karena keenam sifat tersebut sangat relevan dengan kepentingan taksonomi dan penentuan kualitas rotan. Holoselulosa termasuk hemiselulosa atau disebut juga selulosa adalah fraksi polisakarida total dalam rotan yang bebas zat ekstraktif dan lignin.  $\alpha$ -Selulosa adalah bagian selulosa yang mempunyai berat molekul tinggi, DP > 200 unit glukosa, merupakan bagian yang tertinggal setelah bagian selulosa lainnya larut pada perlakuan natrium hidroksida 8,3%. Lignin adalah senyawa aromatik berbentuk amorf, merupakan bagian dari rotan yang bebas zat ekstraktif dan bukan karbohidrat, sedangkan silika merupakan salah satu dari komponen abu anorganik yang tersisa setelah seluruh komponen organik diisolasi melalui proses pengabuan pada suhu tertentu.

\* Alamat korespondensi:  
Kampus Bumi Tadulako Tondo, Jl. Sukarno Hatta, Palu 94118  
Tel. & Fax.: +62-0451-429743, 0451-422844  
e-mail: tellu33@yahoo.com

**BAHAN DAN METODE**

Bahan utama penelitian adalah batang rotan yang dikoleksi langsung dari hutan alam di Sulawesi Tengah sebanyak sembilan jenis (Tabel 1). Jumlah sampel setiap jenis rotan sebanyak 30 batang yang diambil secara acak. Variabel kimia yang diamati adalah kandungan holoselulosa,  $\alpha$ -selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan kimia total. Setiap variabel dilakukan pengukuran masing-masing 30 kali yang diambil dari setiap sampel. Cara kerja mencakup metode pengabuan, diikuti ekstraksi, titrasi dan fiksasi berdasarkan prosedur SII (Departemen Perindustrian RI, 1981-1985), yakni sebagai berikut: (i) kadar holoselulosa mengikuti prosedur SII.1657-85; (ii) kadar  $\alpha$ -selulosa mengikuti prosedur SII.0443-81; (iii) kadar hemiselulosa dihitung berdasarkan selisih selulosa dan  $\alpha$ -selulosa; (iv) kadar lignin mengikuti prosedur SII.0528-81; (v) kadar silika mengikuti prosedur SII.1292.85; (vi) kandungan kimia total dilakukan dengan menjumlahkan kandungan holoselulosa dengan lignin dan silika. Analisis data dilakukan dengan analisis varians dan uji beda rerata berganda Duncan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rerata hasil pengukuran sifat kimia batang sembilan jenis rotan disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

*Uji beda rerata*

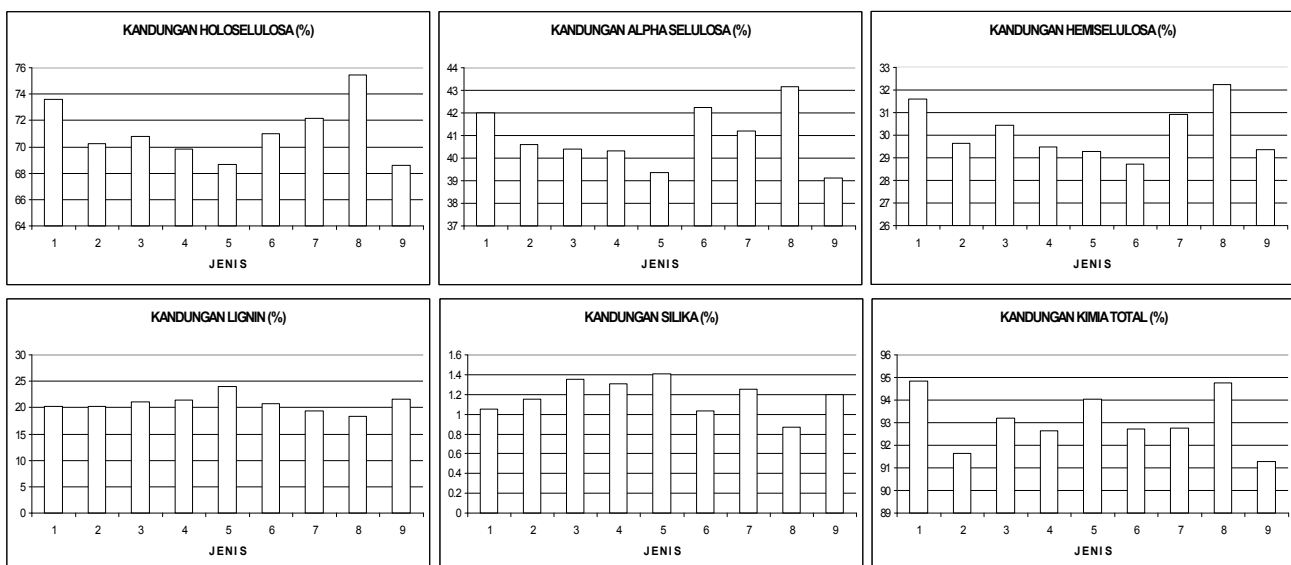
Data pada Tabel 1 menunjukkan hasil analisis uji beda rerata sifat kimia kesembilan rotan yang diperdagangkan di Sulawesi Tengah. Hasil analisis homogenitas menunjukkan varian yang tinggi dengan signifikansi pada  $\alpha_{0,01}$ , kecuali holoselulosa,  $\alpha$ -selulosa dan kandungan kimia total pada  $\alpha_{0,05}$ . Hasil uji homogenitas menunjukkan variasi yang signifikan, sehingga dilanjutkan uji ANOVA. Hasil analisis varians menunjukkan nilai F yang signifikan pada  $\alpha_{0,01}$ , sehingga dilanjutkan dengan analisis beda rerata berganda Duncan. Hasil tersebut menggambarkan bahwa semua sifat kimia yang dianalisis menunjukkan adanya perbedaan antar jenis rotan (perhitungan statistik tidak ditunjukkan).

**Holoselulosa**

Kandungan holoselulosa setiap jenis rotan umumnya berbeda nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha_{0,05}$ . Sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam lima kelompok, dua jenis yaitu *C. dydimocarpus* dan *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) masing-masing tidak mengelompok dan tujuh jenis lainnya terbagi dalam tiga kelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis atau lebih dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan holoselulosa terbanyak terdapat pada *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) (75,43%), sedangkan yang paling sedikit adalah *Calamus* sp. (68,58%).

**Tabel 1.** Sifat kimia sembilan jenis batang rotan.

Nama jenis	Sifat kimia											
	Holoselulosa		$\alpha$ -Selulosa		Hemiselulosa		Lignin		Silika		Total	
	Rentang	Rerata	Rentang	Rerata	Rentang	Rerata	Rentang	Rerata	Rentang	Rerata	Rentang	Rerata
<i>Calamus dydimocarpus</i> Becc.	70,60-76,90	73,58	39,63-43,96	41,99	29,75-33,63	31,59	19,02-21,51	20,22	0,85-1,24	1,05	91,53-97,70	94,83
<i>Calamus inops</i> Becc.	64,26-72,82	68,65	36,68-41,86	39,37	27,15-30,96	29,28	21,82-26,72	24,08	1,24-1,63	1,41	87,58-97,56	94,05
<i>Calamus leiocaulis</i> Becc.	67,85-73,49	70,99	40,38-44,11	42,25	27,47-29,96	28,74	19,79-21,61	20,70	0,74-1,24	1,03	88,67-95,92	92,70
<i>Calamus minahassae</i> Warb.	69,03-75,22	72,13	39,28-42,97	41,22	29,45-32,25	30,91	18,46-20,2	19,37	1,11-1,38	1,25	88,81-96,64	92,75
<i>Calamus ornatus</i> var. <i>celebicus</i> Becc. (buku dalam)	66,48-72,59	70,26	38,44-42,54	40,61	28,04-31,07	29,65	19,22-21,27	20,31	0,89-1,35	1,15	86,86-94,67	91,65
<i>Calamus ornatus</i> var. <i>celebicus</i> Becc. (lambang)	70,68-79,60	75,43	40,53-46,12	43,17	30,15-34,47	32,26	16,84-20,07	18,42	0,73-0,99	0,87	91,59-98,82	94,75
<i>Calamus</i> sp.	65,69-71,00	68,56	37,11-41,28	39,13	27,85-30,94	29,35	20,41-22,70	21,52	1,01-1,37	1,20	87,68-94,46	91,26
<i>Calamus symphysipus</i> Becc.	65,42-74,43	70,82	37,37-43,71	40,38	28,05-32,74	30,44	19,43-22,73	21,10	1,21-1,47	1,35	86,16-97,90	93,19
<i>Calamus zollingerii</i> Becc.	66,92-72,32	69,80	38,33-42,24	40,32	27,95-31,33	29,48	19,78-23,95	21,51	1,12-1,47	1,31	88,48-96,86	92,62



**Gambar 1.** Kandungan kimia setiap jenis rotan di Sulawesi Tenggara: 1. *C. dydimocarpus*, 2. *C. ornatus* var. *celebicus* (buku dalam), 3. *C. symphysipus*, 4. *C. zollingerii*, 5. *C. inops*, 6. *C. leiocaulis*, 7. *C. Minahassae*, 8. *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang), 9. *Calamus* sp.

### $\alpha$ -Selulosa

Kandungan  $\alpha$ -selulosa setiap jenis rotan umumnya berbeda nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha_{0,05}$ . Dari sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam enam kelompok berbeda dan semua jenis mengelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis atau lebih dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan  $\alpha$ -selulosa terbanyak ditunjukkan oleh jenis *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) (43,17%), sedangkan yang paling sedikit adalah *Calamus* sp. (39,13%).

### Hemiselulosa

Kandungan hemiselulosa setiap jenis rotan umumnya berbeda nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha_{0,05}$ . Dari sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam enam kelompok berbeda, satu jenis yaitu *Calamus* sp., tidak mengelompok dan delapan jenis lainnya terbagi dalam lima kelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis atau lebih dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan hemiselulosa terbanyak ditunjukkan oleh jenis *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) (32,26%), sedangkan yang paling sedikit adalah *Calamus* sp. (29,35%).

### Lignin

Kandungan lignin setiap jenis rotan umumnya berbeda nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha 0,05$ . Dari sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam lima kelompok berbeda, tiga jenis yaitu *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang), *C. minahassae* dan *C. inops* masing-masing tidak mengelompok, enam jenis lainnya terbagi dalam tiga kelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan lignin terbanyak ditunjukkan oleh jenis *C. inops* (24,08%), sedangkan yang paling sedikit ligninnya adalah *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) (18,42%).

### Silika

Kandungan silika setiap jenis rotan umumnya berbeda nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha 0,05$ . Dari sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam tujuh kelompok berbeda, satu jenis yaitu *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) tidak mengelompok, delapan jenis lainnya terbagi dalam enam kelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan silika terbanyak ditunjukkan oleh jenis *C. inops* (1,41%), sedangkan yang paling sedikit adalah *C. ornatus* var. *celebicus* (lambang) (0,87%).

### Kandungan kimia total

Kandungan kimia total setiap jenis rotan umumnya berbeda tidak nyata satu dengan lainnya pada  $\alpha 0,05$ . Dari sembilan jenis rotan yang diteliti, terbagi dalam empat kelompok. Setiap jenis dalam setiap kelompok menunjukkan perbedaan tidak nyata, bahkan terdapat satu jenis dalam satu kelompok, berbeda tidak nyata dengan jenis lain pada kelompok lain. Kandungan kimia total terbanyak ditunjukkan oleh jenis *C. dydimocarpus*, (94,83%), sedangkan yang paling sedikit adalah *Calamus* sp. (91,26%).

Berdasarkan hasil analisis uji beda rerata setiap sifat kimia, nilai F hitung sangat tinggi dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf signifikan  $\alpha_{0,01}$ , dengan tingkat heterogenitas yang tinggi dengan taraf signifikan  $\alpha_{0,05}$  hingga  $\alpha_{0,01}$ . Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa tingkat perbedaan keenam sifat kimia terhadap sembilan jenis rotan umumnya tinggi (> 50%), kecuali kandungan kimia total yang kurang dari 50% kelompok beda yang seharusnya. Dengan demikian keenam sifat kimia tersebut dapat dijadikan sifat pembeda antar jenis rotan. Dalam hal penentuan kualitas, kandungan kimia total tidak dapat dijadikan sifat penentu, karena setiap sifat yang berkontribusi terhadap besarnya kandungan kimia total memiliki peran berbeda dalam penentuan kualitas rotan. Makin tinggi kadar selulosa (holoselulosa,  $\alpha$ -selulosa dan hemiselulosa), maka kualitas rotan makin rendah karena dapat dengan mudah diserang oleh serangga perusak rotan seperti *Dinoderus minutus* Farb., sehingga mempengaruhi tingkat keawetan dan kekuatan rotan (Tellu, 2003). Sebaliknya makin tinggi kadar lignin dan silika rotan, tingkat kualitasnya makin tinggi, karena lignin dan silika merupakan bahan pengisi dinding sel sehingga sel menjadi padat dan menyebabkan tingkat kekuatan dan keawetan rotan menjadi semakin tinggi (Sanusi, 2003).

Hasil penelitian tentang sifat kimia rotan sangat berhubungan dengan sifat fisik-mekanik dan keawetan rotan. Sifat kimia rotan yang perlu diketahui adalah holoselulosa,  $\alpha$ -selulosa, hemiselulosa, lignin, silika, kimia total, kristalinitas selulosa, dan pati (Sanusi, 2003). Hasil penelitian komponen kimia rotan dan kristalinitas selulosa rotan dari jenis lain dilaporkan oleh Rachman dan Jasni (2006) menunjukkan hasil yang hampir sama dengan hasil penelitian ini. Kadar holoselulosa sembilan jenis rotan sekitar 68,56-75,43% dengan rata-rata 71,14%. Kadar  $\alpha$ -selulosa sekitar 39,13-43,17% dengan rata-rata 40,94% lebih rendah dari kadar  $\alpha$ -selulosa kayu. Kadar hemiselulosa sekitar 29,28-32,26% dengan rata-rata 30,19% lebih tinggi dari kadar hemiselulosa kayu. Kadar lignin sekitar 18,42-24,08% dengan rata-rata 20,80% lebih rendah dari kadar lignin kayu. Kadar silika sekitar 0,87-1,41% dengan rata-rata 1,18% lebih tinggi dari kadar silika kayu. Hasil tersebut hampir sama dengan hasil Hadikusumo (1998) yang meneliti kadar holoselulosa dan lignin sepuluh jenis rotan (jenis berbeda) dan mendapatkan bahwa kadar holoselulosa berkisar 71,76-76,40% dengan rata-rata 73,31%, kadar lignin sekitar 18,89-23,92% dengan rata-rata 22,37%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kimia kesembilan jenis rotan yang diteliti lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kimia yang sama pada kayu.

Holoselulosa yang sering disebut selulosa merupakan komponen terbesar dari rotan dan pada setiap jenis rotan jumlahnya bervariasi. Kadar holoselulosa rotan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar holoselulosa kayu daun lebar yang berkisar 40-44% (Winarni dan Barly, 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan kadar holoselulosa (68,56-75,43%), jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar holoselulosa kayu. Selulosa berfungsi memberikan kekuatan tarik pada batang, karena adanya ikatan kovalen yang kuat pada cincin piranosa dan antar gula unit penyusun selulosa, semakin tinggi kadar selulosa, maka keteguhan lentur semakin tinggi, tetapi tingkat kekuatannya semakin rendah (Rachman, 1996; Tellu, 2006). Holoselulosa sebagai komponen kimia terbesar rotan, terutama tersusun dari  $\alpha$ -selulosa. Dalam penelitian ini kadar  $\alpha$ -selulosa berkisar 39,13-43,17%, lebih tinggi dibandingkan dengan kadar hemiselulosa yang berkisar 29,28-32,26%.

Kadar hemiselulosa rotan yang sangat tinggi (hampir dua kali lipat lebih tinggi dari kadar hemiselulosa kayu) menyebabkan rotan setelah ditebang sangat mudah terserang jamur terutama jamur pewarna dan *mold*, sehingga dapat diduga bahwa hemiselulosa rotan sebagian besar terdiri dari polisakarida larut air seperti arabinogalaktan dan sebagian galaktoglukomanan. Unit gula dan asam yang menyusun hemiselulosa seperti arabinopiranos, arabinofuranosa, galaktosa, asam metilglukuronat dan asam galakturonat merupakan jenis gula dan asam yang menjadi sumber makanan jamur (Sanusi, 2003).

Komponen kimia merupakan komponen penyusun utama dinding sel rotan, terdiri dari komponen primer dan komponen sekunder. Komponen primer merupakan penyusun utama sifat kimia dan fisik dinding sel dan juga membentuk *bulk* (volume per satuan berat). Komponen yang paling penting dari komponen primer ini adalah selulosa yang secara langsung berhubungan dengan sifat fisik rotan secara keseluruhan. Komponen primer lainnya seperti lignin juga mempunyai pengaruh terhadap sifat-sifat rotan, karena lignin berfungsi sebagai bahan perekat yang merekat molekul-molekul selulosa satu sama lain sehingga dinding sel menjadi keras dan kaku.

Lignin merupakan suatu bagian dari dinding sel tumbuhan berkayu dan hanya terdapat dalam dinding sel spermatophyta, pteridophyta dan lumut. Kesembilan jenis rotan yang diteliti mengandung lignin dengan kadar yang bervariasi menurut jenis. Lignin dalam tumbuhan merupakan suatu polimer *amorphous* yang dikenal sebagai *native* lignin atau protolignin. Protolignin bersifat termoplastik sehingga dengan sifat ini lignin memegang peranan di dalam mengikat serabut satu sama lain. Protolignin sukar larut dan sangat rendah sifat hygrokopisnya, yaitu kemampuannya menyerap air lebih rendah bila dibanding dengan selulosa. Lignin ini bersifat sebagai bahan pengisi dan mengurangi perubahan dimensi dinding sel akibat adanya perubahan kadar air. Lignin memiliki hubungan dengan sifat fisik-mekanik rotan dan berperanan penting terhadap kekuatan dan keawetan rotan. Makin tinggi kadar lignin maka rotan memiliki kualitas lebih tinggi. Penelitian ini menunjukkan kadar lignin kesembilan jenis bervariasi, dari 18,42-24,08%. Hasil tersebut menggambarkan bahwa tingkat kualitas rotan berdasarkan kadar kandungan lignin bervariasi.

Silika termasuk senyawa anorganik tumbuhan berkayu disebut *stigmata*. Tomlinson (1961) yang meneliti anatomi monocotyledon menyatakan bahwa silika semakin banyak terdapat pada bagian ke arah kulit. Silika yang terdapat di dalam stigmata disebut badan-silika (*silica-bodies*). Ada dua tipe badan-silika yang berguna untuk diagnostik, yaitu bentuk topi (hat) dan bentuk bola (spherical). Kedua tipe silika tersebut ditemukan dalam penelitian ini. Menurut Schmitt et al. (1995), silika berkaitan erat dengan ikatan pembuluh karena partikel silika yang diendapkan dalam stigmata paling banyak terdapat di antara sel parenkim yang bersebelahan dengan sel-serat. Dengan demikian, kenaikan kerapatan ikatan pembuluh akan meningkatkan kadar silika dan sekaligus meningkatkan kekuatan rotan.

## KESIMPULAN

Sifat kimia jenis rotan yang diperdagangkan di Sulawesi Tengah bervariasi menurut jenis sehingga dapat dijadikan sebagai penciri jenis. Sifat tersebut meliputi kandungan holoselulosa dengan rerata umum 68,56-75,43%;  $\alpha$ -

selulosa 39,13-43,17%; hemiselulosa 20,22-32,26%; lignin 18,42-24,08%; silika 0,87-1,41%; dan kandungan kimia total 91,28-94,85%. Keenam sifat tersebut dapat dijadikan sebagai dasar penyusunan kunci determinasi tambahan terhadap jenis-jenis rotan yang diperdagangkan di Sulawesi Tengah. Berdasarkan hasil penelitian ini, sifat kimia dapat dijadikan sifat pembeda setiap jenis rotan yang diperdagangkan di Provinsi Sulawesi Tengah. Berdasarkan sifat kimia yang dianalisis, jenis rotan terbaik adalah *Calamus inops* dan kualitas terendah adalah *Calamus ornatus* var. *celebicus* (lambang).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alrasjid, H. 1980. *Pedoman Penanaman Rotan*. Bogor: Lembaga Penelitian Hutan.
- Astuti, S. 1991. *Anatomi Perbandingan Batang Beberapa Jenis Rotan dari Karangkamulyan dan Pananjung Pangandaran Jawa Barat*. [Tesis]. Bandung: FMIPA ITB.
- Cronquist, A. R., 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plant*. New York: Columbia University Press.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 1981-1985. *SII.0443-81; SII.0528-81; SII.1292.85 dan SII.1657-85*.
- Dransfield, J. 1974. *A Short Guide to Rattans*. Bogor: BIOTROP.
- Dransfield, J. 1979. *A Manual of Rattans the Malay Peninsula*. Malaysian Forestry Records No. 29. Kuala Lumpur: Forest Department, Ministry of Primary Industries Malaysia.
- Dransfield, J. 1984. *The Rattans of Sabah*. Sabah Forestry Records No. 13. Kinabalu: Forest Department of Sabah.
- Hadikusumo, S.A. 1998. *Properties and Potential Uses of Unexploited Rattan*. Forestry Bulletin No. 34. Yogyakarta: Faculty of Forestry Gadjah Mada University.
- Mogea, J.P. 2006. *Mengenal Jenis-Jenis Rotan*. Materi Pelatihan Pembekalan Guru SMK Negeri 5 Kota Palu khusus Kria Rotan, Kerjasama Pusdiklat Perindustrian dengan Puslitbang Hasil Hutan, Jakarta 11-23 Desember 2006.
- Parameswaran, N. and W. Liese. 1985. Fibre wall architecture in the stem of rattan manau. In: Rao, A.N. and I. Vongkaluang (eds.). *Proceeding International Seminar on Rattan*. Kuala Lumpur, October 2-4, 1984.
- Rachman, O. 1996. *Peranan Sifat Anatomi, Kimia dan Fisik terhadap Mutu Rekayasa Rotan*. [Disertasi]. Bogor: Pascasarjana IPB.
- Rachman, O. dan Jasni, 2006. *Rotan, Sumberdaya, Sifat dan Pengelolannya*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Rulliaty, S. 1996. Anatomi batang rotan manau (*Calamus manan* Miq.), semambu (*Calamus scipionum* Lour.), sega (*Calamus caesius* Bl.) dan sabut (*Daemonorops crinatus* Bl.). *Buletin Penelitian Kehutanan* 1: 19-31.
- Sanusi, D. 2003. *Rotan: Hasil Hutan Bukan Kayu*. Makasar: Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
- Schmitt, U., G. Weiner and W. Liese. 1995. The fine structure of the stigmata in *Calamus axillaris* during maturation. *IAWA Journal*, 16:61-68.
- Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 54/Kpts-III/1985, tentang *Klasifikasi Kualitas Rotan*.
- Tellu, A. T., 2003. Daya tahan daya tahan jenis-jenis rotan hasil hutan Sulawesi Tengah dengan menggunakan fermetrin terhadap serangan bubuk *Dinoderus minutus* farb. *Sci&tech*. 4: 35-46.
- Tellu, A. T. 2005. Kunci identifikasi rotan (*Calamus* spp.) asal Sulawesi Tengah berdasarkan struktur anatomi batang. *Biodiversitas* 2: 113-117.
- Tellu, A.T. 2006. Kladistik beberapa jenis rotan *Calamus* sp. asal Sulawesi Tengah berdasarkan sifat fisik dan mekanik batang. *Biodiversitas* 7: 221-225.
- Tellu, A.T. 2007. Penentuan jenis dan kualitas rotan yang diperdagangkan di Sulawesi Tengah berdasarkan ciri morfologi batangnya. *Eukariotik* 5: 7-12.
- Tomlinson, P.B. 1961. *Anatomy of Monocotyledoneae II. Palmae*. London: Oxford University Press.
- Uhl, N. W. dan Dransfield, J. 1987. *Genera Palmarum*. Kansas: Allen Press.
- Weiner, G. and W. Liese. 1988. Anatomical structures and differences of rattan genera from Southeast Asia. *Journal of Tropical Forest Science* 1: 122-132.
- Weiner, G. and W. Liese. 1990. Rattan stem anatomy and taxonomic implications. *Jawa Bulletin* 11: 61-70.
- Winarni, I. dan Barly. 2006. *Analisa Kimia Rotan*. Materi Pelatihan Pembekalan Guru SMK Negeri 5 Kota Palu khusus Kria Rotan. Kerjasama Pusdiklat Perindustrian dan Puslitbang Hasil Hutan. Jakarta, 11-23 Desember 2006.
- Yudodibroto, H. 1984. Anatomy, strength properties and the utilization of some Indonesian rattans. In: Rao, A.N. and I. Vongkaluang (eds.). *Proceeding International Seminar on Rattan*. Kuala Lumpur, October 2-4, 1984.