

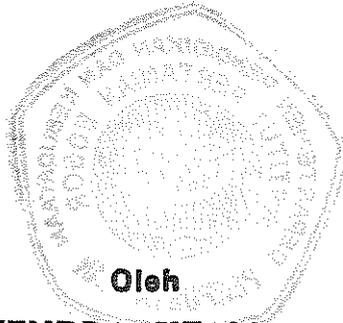
Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik (Q. S Asy-Syu'araa : 7)



*Berkat doa Papa/ Mama
serta seluruh keluarga H. Nura*



**PENGARUH KETINGGIAN BATANG ROTAN TERHADAP
SIFAT FISIK DAN MEKANIK
ROTAN SEUTI (*Calamus ornatus* Blume) DAN
ROTAN SAMPANG (*Korthalsia tysmanii*)**



Oleh
HENDRA UTAMA
F 27. 1509



1995
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R

HENDRA UTAMA. F 27.1509. Pengaruh Ketinggian Batang Rotan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Rotan Seuti (*Calamus ornatus* Blume) dan Rotan Sampang (*Korthalsia tysmani*). Di bawah bimbingan M. Zein Nasution dan Osly Rachman.

RINGKASAN

Rotan merupakan bahan baku industri furniture. Selama ini dalam terapan sebagai bahan baku industri furniture, belum ada seleksi berdasarkan bagian rotan atau ketinggian batang rotan. Ketinggian batang rotan yang dimaksud adalah jarak tertentu batang rotan dengan akarnya.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik fisik mekanik berdasarkan ketinggian batang rotan, menentukan bagian rotan yang paling kuat, dan mendapatkan informasi yang berharga bagi penebang dan pengumpul rotan untuk menentukan bagian rotan yang masuk layak dipanen dan tujuan yang lebih jauh, mengurangi limbah selama pengolahan dan pembuatan produk dalam industri yang berbahan baku rotan.

Penelitian ini menggunakan dua jenis rotan, yakni rotan Seuti dan rotan Sampang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan delapan peubah respon yakni berat jenis, warna, modulus elastisitas, tegangan pada batas elastis, tegangan lentur maksimum, daya lenting, mulur, dan nisbah elastisitas-plastisitas.

Berat jenis rotan Seuti berkisar antara 0.48743 dan 0.66383 g/cm³. Berat jenis tertinggi terdapat pada ketinggian batang rotan 3 meter yang ke-1 dan yang terendah pada 3 m yang ke-7. Ketinggian rotan berpengaruh nyata terhadap berat jenis rotan Seuti. Berat jenis rotan Sampang berkisar antara 0.40292 dan 0.66271 g/cm³. Ketinggian tidak berpengaruh nyata.

Skor warna rotan Seuti berkisar antara warna kuning gading dan warna krim kuning gading. Ketinggian batang rotan sangat berpengaruh nyata terhadap skor

**PENGARUH KETINGGIAN BATANG ROTAN TERHADAP
SIFAT FISIK DAN MEKANIK
ROTAN SEUTI (*Calamus ornatus* Blume)
DAN ROTAN SAMPANG (*Korthalsia tysmanii*)**

Oleh

HENDRA UTAMA

F 27.1509

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

1995

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

PENGARUH KETINGGIAN BATANG ROTAN TERHADAP
SIFAT FISIK DAN MEKANIK
ROTAN SEUTI (*Calamus ornatus* Blume) DAN
ROTAN SAMPANG (*Korthalsia tysmanii*)

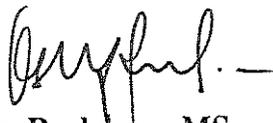
SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada **JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**
Fakultas Teknolgi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh
HENDRA UTAMA
F 27.1509

Dilahirkan pada tanggal 13 September 1970,
di Payakumbuh

Tanggal lulus : Mei 1995

Disetujui,
Bogor, Mei 1995


Ir. Osly Rachman, MS
Dosen Pembimbing II


Ir. M. Zein Nasution, MAppSc
Dosen Pembimbing I

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya jualah skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang penulis laksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 1994 di Pusat Penelitian Hasil Hutan, Bogor dan Laboratorium Keteknikan Kayu, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. M. Zein Nasution, MApp.Sc dan Ir. Osly Rachman. MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dorongan dan bimbingan selama masa penelitian.
2. Ir. A. Basith Ahmad, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan masukandan saran demi perbaikan skripsi ini.
2. Seluruh staf pengajar dan karyawan pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FATETA, IPB yang telah membimbing penulis selama belajar di TIN,
3. Sahabat-sahabatku di Wisma Nur dan Agrieleventh yang telah banyak membantu dan memberi dorongan selama masa pendidikan dan penelitian.

Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini.

Bogor, Mei 1995

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. BOTANI ROTAN	4
1. Rotan Seuti (<i>C. ornatus</i> Blume)	4
2. Rotan Samnpang (<i>K. tysmanii</i>)	5
B. ANATOMI ROTAN	6
C. KIMIA BATANG ROTAN SECARA UMUM	7
1. Komponen-komponen kimia	7
a. Selulosa	7
b. Hemiselulosa	7
c. Lignin	8
d. Zat ekstraktif	8
2. Karakteristik kandungan komponen kimia	8
D. SIFAT FISIK DAN MEKANIK ROTAN	9
1. Sifat Fisik	9
a. Berat Jenis	9
b. Warna Kulit Rotan	10
2. Tegangan-regangan (Lentur Statis)	10
3. Regangan mulur	12
E. PENGOLAHAN ROTAN	13

DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyediakan sumber.
2. Dilarang melakukan sebagian atau seluruh hak cipta ini untuk tujuan komersial.
3. Dilarang melakukan sebagian atau seluruh hak cipta ini untuk tujuan lain tanpa izin tertulis dari IPB University.

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kandungan komponen kimia rotan	8
---	---

Hias Cipta Hibridologi, Lembaga Unggulan
E-Online yang mengintegrasikan semua sumber daya yang ada di tingkat nasional dan internasional secara
komprehensif melalui layanan konsultasi, pelatihan, sertifikasi, dan lain-lain. Kami siap membantu Anda dalam menyelesaikan masalah
dan meningkatkan produktivitas kerja Anda. Kami siap membantu Anda dalam menyelesaikan masalah dan meningkatkan produktivitas kerja
Anda. Kami siap membantu Anda dalam menyelesaikan masalah dan meningkatkan produktivitas kerja Anda.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rotan Seuti (<i>C. ornatus</i> Blume)	4
Gambar 2. Rotan Sampang (<i>K. tysmanii</i>)	5
Gambar 3. Hubungan regangan dan waktu bahan elastoplastisitas	13
Gambar 4. Grafik berat jenis rotan Seuti	30
Gambar 5. Grafik berat jenis rotan Sampang	30
Gambar 6. Skematik perubahan klorofil	33
Gambar 7. Skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna rotan Seuti	35
Gambar 8. Skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna rotan Sampang	36
Gambar 9. Grafik nilai MOE untuk rotan Seuti	38
Gambar 10. Grafik nilai MOE untuk rotan Sampang	39
Gambar 11. Grafik nilai tegangan pada batas proporsi rotan Seuti	41
Gambar 12. Grafik nilai tegangan pada batas proporsi rotan Sampang	42
Gambar 13. Grafik nilai tegangan maksimum rotan Seuti	43
Gambar 14. Grafik nilai tegangan maksimum rotan Sampang	45
Gambar 15. Grafik nilai daya lenting rotan Seuti	46
Gambar 16. Grafik nilai daya lenting rotan Sampang	47
Gambar 17. Grafik nilai deformasi mulur rotan Seuti	50
Gambar 18. Grafik nilai deformasi mulur rotan Sampang	51
Gambar 19. Grafik nilai nisbah elastisitas plastisitas rotan Seuti	52
Gambar 20. Grafik nilai nisbah elastisitas plastisitas rotan Sampang	53

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1a.	Nilai diameter rata-rata rotan Seuti	59
Lampiran 1b.	Nilai diameter rata-rata rotan Sampang	59
Lampiran 2a.	Rekapitulasi hasil uji fisik dan mekanik rotan Seuti	60
Lampiran 2a.	Rekapitulasi hasil uji fisik dan mekanik rotan Sampang	60
Lampiran 3a.	Hasil analisis keragaman berat jenis rotan di sepanjang pengamatan batang rotan Seuti	61
Lampiran 3b.	Hasil uji Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap berat jenis rotan Seuti	61
Lampiran 3c.	Hasil analisis keragaman berat jenis rotan Sampang	61
Lampiran 4a.	Hasil analisis keragaman skor rata-rata penerimaan terhadap warna kulit rotan Seuti	62
Lampiran 4b.	Hasil analisis keragaman skor rata-rata penerimaan terhadap warna kulit rotan Sampang	62
Lampiran 5a.	Hasil analisis keragaman nilai MOE rotan Seuti . .	63
Lampiran 5b.	Hasil analisis keragaman berat nilai MOE rotan Sampang	63
Lampiran 5c.	Hasil uji Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap nilai NOE rotan Sampang	63
Lampiran 6a.	Hasil analisis keragaman tegangan pada batas proporsi rotan Seuti	64
Lampiran 6b.	Hasil analisis keragaman tegangan pada batas proporsi rotan Sampang	64
Lampiran 6c.	Hasil uji Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap tegangan pada batas proporsi rotan Sampang	64
Lampiran 7a.	Hasil analisis keragaman tegangan maksimum rotan Seuti	65
Lampiran 7b.	Hasil analisis keragaman tegangan maksimum rotan Sampang	65
Lampiran 7c.	Hasil uji Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap tegangan maksimum rotan Sampang	65

Lampiran 8a.	Hasil keragaman daya lenting rotan Seuti	66
Lampiran 8b.	Hasil keragaman daya lenting rotan Sampang	66
Lampiran 9a.	Hasil analisis keragaman deformasi mulur rotan Seuti	67
Lampiran 9b.	Hasil analisis keragaman deformasi mulur rotan Sampang	67
Lampiran 10a.	Hasil analisis keragaman nisbah elastisitas plastisitas	68
Lampiran 10b.	Hasil analisis keragaman nisbah elastisitas plastisitas	68
Lampiran 11.	Contoh tabel perhitungan data penelitian	69



I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Rotan merupakan hasil hutan yang paling penting setelah kayu di sebagian besar kawasan Asia Tenggara. Rotan mempunyai kepentingan sosial yang besar sebagai sebuah sumber pendapatan pada beberapa komunitas desa, yang secara tradisional dilupakan oleh program kehutanan yang mengikat perhatian dengan perdagangan kayu (Dransfield dan Manokaran, 1994).

Di Indonesia ditemukan delapan marga rotan yaitu Calamus, Daemonorops, Korthalsia, Cornera, Ceratolobus, Myrialepsis, Plectomania, dan Plectocomiopsis yang terdiri dari kurang lebih 306 jenis (Dransfield, 1974). Potensi ini merupakan kurang lebih 56.0 persen dari jumlah rotan dunia (Menon, 1979). Sekitar 20 persen dari jumlah spesies digunakan secara komersial terutama untuk kerangka furniture atau dalam bentuk belahan, kulit, atau hati untuk pembuatana nyaman dan keranjang (Dransfield dan Manokaran, 1994).

Rotan biasanya bervariasi dengan diameter 3 - 60 mm atau lebih, tergantung spesies. Rotan memiliki batang beruas-ruas dengan panjang setiap ruas berbeda untuk batang yang sama. Pada pangkal rotan dan ujung rotan lebih pendek dibandingkan dengan bagian tengah. Panjang batang dari pangkal sampai ujung dapat mencapai 250 meter, terutama untuk jenis rotan manau (*Calamus manan* Miq.) dengan diameter lebih dari 2.5 cm.

Selama ini dalam terapan sebagai bahan baku industri furniture, belum ada seleksi rotan yang berdasarkan bagian batang rotan atau ketinggian batang rotan. Ketinggian batang rotan di sini didefinisikan sebagai jarak tertentu batang rotan dengan akar rotan atau pangkal rotan. Rotan yang dijadikan sebagai bahan baku

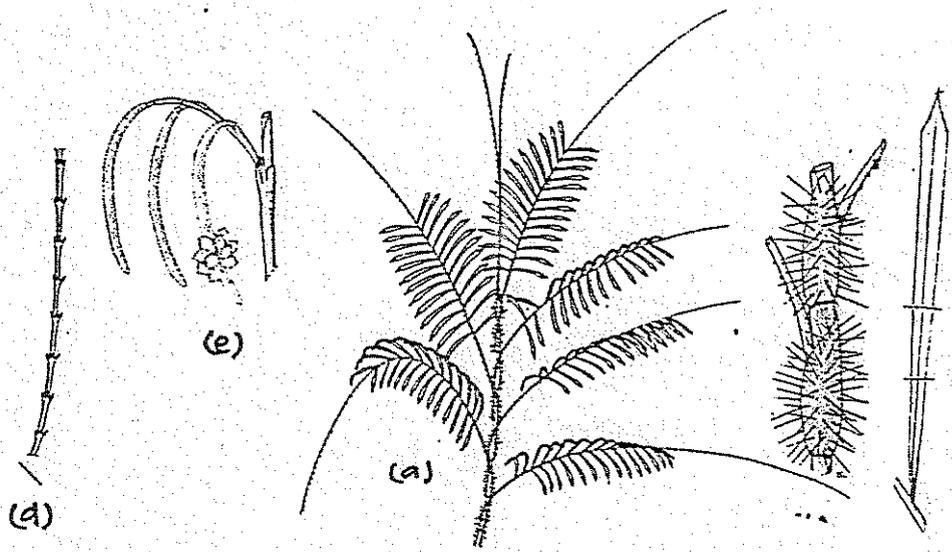
industri tidak memperhatikan asal bagian rotan : pangkal, ujung, atau tengah. Pemakai rotan berasumsi bahwa semakin dekat dengan pangkal batang rotan/akar rotan mempunyai kekuatan dan elastisitas yang lebih baik dibandingkan bagian rotan lainnya. Asumsi ini belum didukung oleh kajian secara ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Walaupun menurut Dransfield dan Manokaran (1994) dalam dua dekade terakhir aktivitas penelitian meningkat sebagai salah satu apresiasi kepentingan rotan. Namun untuk kekuatan fisik dan mekanik batang rotan secara keseluruhan belum ada kajian khusus. Untuk itu dirasa perlu kajian pengaruh ketinggian batang rotan terhadap kekuatan fisik dan mekanik rotan.

Rotan sebagai komoditi ekspor atau pun mata dagangan dalam negeri dalam upaya merebut persaingan dituntut mempunyai mutu yang mantap. Mutu yang mantap ditentukan oleh kemampuan dalam menilai eksistensi terhadap daya kegunaan produk dan kemampuan dalam melaksanakan pengujian mutu berdasarkan peraturan pengujian yang berlaku (Koamesakh, 1990). Apalagi dengan semakin dekatnya pelaksanaan perdagangan global di Indonesia pada tahun 2003. Di sini mutu dituntut untuk memenuhi standar yang telah ditetapkan secara internasional. Upaya - upaya peningkatan mutu komoditi kehutanan termasuk rotan terus dilakukan. Hal ini bertujuan jangka panjang dapat pula memenuhi standar yang dikeluarkan oleh International Standard Organization yakni ISO 9000, khususnya seri ISO 9002 yaitu mencakup standar produksi dan instalasi pabrik.

Koamesakh (1990) menyatakan bahwa parameter mutu secara mekanis adalah kekerasan dan elastisitas. Terlihat bahwa belum adanya kriteria yang jelas tentang parameter tersebut secara kuantitatif. Pada penelitian ini pelaksanaan pengujian dilakukan dengan cara pendekatan uji terhadap kayu yang disesuaikan dengan sifat rotan itu sendiri.

2. Rotan Sampang (*Korthalsia tysmanii*)

Korthalsia adalah genus yang terdiri dari 26 spesies, yang tersebar di Asia Tenggara mulai dari Birma, Andaman, Pulau Nikobar, Indo Cina bagian Selatan dan Timur, sampai Papua Nugini dengan terbesar ada di Sumatera, Semenanjung Malaysia dan Kalimantan. Diameter batang bervariasi dari kecil (6 mm) sampai agak besar (40 mm atau lebih). Panjang ruas bervariasi dari 10 cm sampai 40 cm. Permukaan batang pudar dan bewarna merah kecoklatan. Struktur dalamnya menunjukkan keseragaman tekstur yang menakjubkan. Epidermis dalam pelepah daun tidak mudah dipisahkan dari permukaan batang dan bukannya seringkali kasar pada satu sisi dengan menyisakan satu pucuk pembantu. Faktor-faktor ini mengurangi daya saing keseluruhan batang, tahan lama akan tetapi tidak menarik.



Gambar 2. *Korthalsia* sp. Becc.
 (a) tempat tumbuh stem dan daun
 (b) bagian stem yang berpelepah dengan dua okrea
 (c) daun (d) cirrus (e) bagian infructescence
 (Dransfield dan Manokaran, 1994)

Penampakan batang bervariasi dari kecil sampai agak besar, menjalar tinggi, merupakan rotan yang hermaprodit, biasanya mempunyai tandan yang rapat dan sering bercabang dalam kanopi. Daun bervariasi dari sekitar 40 cm sampai 3 meter (Dransfield dan Manokaran, 1994).

B. ANATOMI ROTAN

Secara makro, anatomi pada penampang lintang batang rotan terdiri dari dua bagian, walaupun tidak terlalu jelas perbedaannya. Lapisan luar yang relatif padat dinamakan korteks/jaringan perifer dan bagian dalam rotan yang relatif lunak dinamakan jaringan sentral. Tebal jaringan perifer dapat berbeda dari jenis yang satu dengan jenis yang lainnya. Bintik-bintik dengan mata telanjang tampak tersebar di antara jaringan yang berwarna pucat adalah berkas pembuluh. Jaringan bawah yang berwarna pucat disebut parenkim dasar.

Secara mikro, anatomi batang rotan terdiri dari tiga jaringan utama yaitu kulit, parenkim dasar, dan berkas pembuluh. Kulit batang terdiri dari dua lapisan sel yang berfungsi sebagai pelindung. Lapisan pertama disebut lapisan epidermis dan lapisan kedua disebut lapisan endodermis. Lapisan epidermis sangat keras karena mengandung senyawa silika, sedangkan lapisan endodermis relatif lunak. Parenkim dasar terdiri dari dinding sel dan dindingnya relatif tipis dan tersusun seperti sarang lebah. Jaringan ini merupakan pengisi batang rotan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan dan sebagai pengikat.

Berkas pembuluh tersebar di antara jaringan parenkim dasar. Tiap berkas pembuluh terdiri dari satu berkas serat, beberapa protoxylem, satu atau dua metaxy-

lem, satu atau dua rantai ploem dan jaringan parenkim aksial (Mandang dan Rulianti, 1986).

C. KIMIA BATANG ROTAN SECARA UMUM

1. Komponen-komponen kimia

Komponen-komponen kimia utama batang rotan terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat-zat ekstraktif. Bahan an organik berupa mineral atau silikat dapat ditemui dalam jumlah yang sedikit.

a. Selulosa

Selulosa terkumpul dalam suatu ikatan mikrofibril. Kumpulan mikrofibril membentuk serat-serat. Serat yang satu dengan yang lain diikat oleh lignin dalam suatu ikatan yang kompak dan tersusun rapat pada batang rotan, sehingga dapat memberi keteguhan mekanis dan penguat batang rotan.

b. Hemiselulosa

Hemiselulosa adalah suatu karbohidrat dengan berat molekul lebih rendah dibandingkan dengan selulosa dan tersusun dari satuan-satuan gula yang tergolong dalam pentosan dan heksosan. Hemiselulosa merupakan penyusun dinding sel dan mempunyai permukaan kontak antara molekul yang lebih luas dan mudah menyerap air, sehingga dapat memberikan sifat plastisitas pada batang rotan.

c. Lignin

Lignin adalah bahan organik bukan-karbohidrat yang berbentuk amorf, dan tersusun dari satuan-satuan fenil propana dan p-hidroksi fenil propana. Fungsi lignin adalah sebagai pengikat antara sel, sehingga memberikan keteguhan pada batang rotan.

d. Zat Ekstraktif

Zat ekstraktif adalah bahan organik dengan berat molekul rendah yang terdapat pada rongga-rongga sel dan dapat dipisahkan dengan menggunakan pelarut netral seperti air dingin/panas, alkohol, benzena, eter, aseton, dan kloroform.

2. Karakteristik Kandungan Komponen Kimia

Analisis kimia batang rotan menghasilkan empat komponen kimia utama dan mineral dalam jumlah kecil. Tabel 3 memuat kandungan komponen kimia utama batang rotan.

Tabel 1. Kandungan kimia batang rotan

Nomor	Komponen kimia	Kandungan
1	Selulosa	50.35 - 52.60
2	Lignin	22.40 - 34.33
3	Hemiselulosa	20.50 - 21.83
4	Zat ekstraktif	8.35 - 13.84
5	Silika	2.51 - 3.97
6	Abu (non organik/silika)	2.31 - 2.80

*) Pasaribu (1990)

Adanya variasi tiap kandungan kimia batang rotan dengan selang tertentu menunjukkan bahwa komponen kimia batang rotan berbeda menurut jenis rotan, umur rotan, dan tempat asal tumbuh (Pasaribu, 1990).

D. SIFAT FISIK DAN MEKANIK ROTAN

Sifat fisik dan mekanik pada setiap jenis rotan yang berbeda-beda dan atas perbedaannya inilah penggunaannya berbeda-beda. Menurut Haygreen dan Bowyer (1983), sifat mekanik adalah kekuatan atau ketahanan suatu bahan terhadap perubahan bentuk. Kekuatan adalah kemampuan suatu bahan untuk memikul beban atau gaya yang mengenainya. Ketahanan terhadap perubahan bentuk menentukan jumlah bahan yang dimanfaatkan, terpuntir atau terlengkungkan oleh suatu beban yang mengenainya.

1. Sifat Fisik

a. Berat Jenis

Marsoen (1981) menyatakan bahwa berat jenis merupakan salah satu penyebab terjadinya perbedaan tingkat penurunan kadar air rotan. Basri (1990) menjelaskan penyebabnya adalah semakin berkurangnya ruang kosong karena adanya penimbunan zat-zat tertentu atau pun ikatan pembuluhnya yang semakin kompak pada sel-sel yang berumur lebih tua. Hal ini berakibat berkas pembuluh semakin kompak atau rapat sehingga kerapatan semakin tinggi dan menyebabkan lambatnya pengeringan.

b. Warna Kulit Rotan

Potongan melintang batang rotan terdapat empat lapisan. Lapisan terluar disebut lapisan kutikula. Lapisan terluar disebut lapisan kutikula. Lapisan ini pada rotan amat keras, sehingga untuk menghasilkan batang yang berwarna kuning dan indah, dan lebih permanen maka bagian ini perlu dihilangkan (Alrasyid dan Dali, 1986).

Warna rotan setelah pengolahan berubah menjadi hijau menjadi coklat sampai coklat. Menurut Francis (1985), klorofil mempunyai sifat yang labil atau berubah susunan molekulnya. Ditambahkan oleh Winarno (1991) klorofil yang berwarna hijau akan berubah menjadi hijau kecoklatan dan mungkin berubah menjadi coklat akibat substitusi ion magnesium oleh hidrogen membentuk feofitin (klorofil yang kehilangan magnesium). Reaksi ini berjalan cepat dalam suasana asam.

2. Tegangan-regangan (Lentur Statis)

Batas elastis kayu atau bahan berlignoselulosa adalah titik saat tegangan dilepaskan sehingga kembali ke bentuk aslinya (deformasi nol). Titik ini disebut batas proporsional (P) atau batas elastis. Selanjutnya Thomas Young menemukan batas tegangan-regangan kayu sampai dengan P berbentuk linier dengan P berbentuk kurva linier dengan persamaan $T = YE$ dengan koefisien Y disebut Modulus Young. Di luar P kurva berbentuk lengkung sampai dengan batas rusak atau patah. Bila tegangan dilepaskan maka kayu tidak akan kembali ke bentuk semula (deformasi nol). Perbedaan ini disebut plastisitas (Kollman dan Cote,

1968). Menurut Bodig dan Jane (1982), setiap beban mempunyai tingkah laku tegangan-regangan yang khas, karena itu diperlukan model representatif tertentu.

Hubungan tegangan-regangan berbentuk linier sampai batang tegangan yang dikenakan pada benda tidak melampaui suatu tingkat yang disebut batas proporsi atau disebut juga batas elastis. Sampai pada batas itu bahan akan kembali utuh ke bentuk aslinya.

Pada dasarnya modulus elastisitas (MOE) adalah gradien garis elastis pada kurva tegangan-regangan. Semakin besar MOE semakin besar pula tegangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan regangan tertentu. Beberapa parameter dapat diturunkan dari perilaku tegangan-regangan, yakni MOE dan MOU (modulus patah).

Menurut Haygreen dan Bowyer (983), MOE merupakan ukuran perbandingan antara regangan sepanjang garis elastis, dengan rumus umum sebagai berikut :

$$MOE = \frac{\delta e}{\epsilon e} \dots\dots\dots(1.1)$$

$$\delta e = \frac{8 P e L}{\pi D^4 f} \dots\dots\dots(1.2)$$

$$\epsilon e = \frac{6 D f}{L^2} \dots\dots\dots(1.3)$$

Hal. 11 dari 11 halaman | Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id

Dengan cara mensubstitusi diperoleh besar modulus elastisitas (MOE), yaitu:

$$MOE = \frac{4 P_e L^3}{3 \pi D^4 f} \dots\dots\dots(1.4)$$

- Keterangan :
- P_e = Beban pada batas elastis
 - L = Panjang bentang
 - D = Diameter rata-rata
 - f = defleksi
 - ϵ_e = regangan pada batas elastis
 - δ_e = tegangan pada batas elastis

2. Regangan Mulur (Lentur Dinamis)

Reologi adalah ilmu yang mempelajari tingkah laku tegangan-regangan yang dipengaruhi oleh waktu. Dalam reologi besarnya tegangan tidak konstan seiring dengan berjalannya waktu (Bodig dan Jayne, 1982).

Perilaku elastis-plastis dengan ketergantungan waktu pada bahan yang berkayu dapat dijelaskan dengan gambar berikut.

Hita Citra, Penerbit: Liris, Bandung
1. Olinging merupakan sebagian dari seluruh karya yang terdapat dalam naskah ini dan merupakan sumber
2. Berkeadilan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertukaran informasi, penerbitan buku atau tulisan untuk masalah
3. Berkeadilan tidak mengizinkan reproduksi yang melanggar hak cipta IPB University
4. Berkeadilan mengizinkan dan memperbolehkan untuk menggunakan karya ini untuk tujuan lain yang tidak bertentangan dengan tujuan ini IPB University

- a. Jenis rotan yang diolah, masing-masing mempunyai sifat-sifat khas misalnya lapisan silika, ukuran batang rotan, sifat fisiko-kimia kulit rotan dan sebagainya.
- b. Kebiasaan penggunaan suatu cara yang berlaku pada suatu daerah tertentu.
- c. Jenis atau bentuk bahan baku rotan yang dihasilkan, misalnya: rotan bulat, rotan hati, rotan kulit, rotan ketaman, rotan amplasan dan sebagainya.

Pengolahan rotan secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu :

- a. Pengolahan rotan tahap pertama, dari rotan bulat basah menjadi rotan bulat kering atau rotan W & S.
- b. Pengolahan rotan tahap kedua, dari rotan W & S menjadi produk tertentu yang berupa bahan rotan setengah jadi, seperti rotan kulit, rotan hati, rotan amplasan dan sebagainya.
- c. Pengolahan rotan tahap ketiga, dari bahan rotan setengah jadi menjadi barang jadi.

Pengolahan rotan tahap pertama dilakukan oleh eksportir setempat. Masyarakat pemungut rotan umumnya melakukan pengolahan secara sederhana pada tahap awal segera setelah pemanenan dilakukan. Kegiatan pengolahan rotan setelah pemanenan meliputi :

a. Peruntian

Merunti adalah proses pembuangan silika pada beberapa jenis rotan tertentu yang mempunyai lapisan silika sangat tebal pada batang rotan. Untuk menghilangkan lapisan silika biasanya dilakukan dengan cara menggosok dengan pasir halus yang digenggam dengan kain goni, kain lap atau sabut kelapa. Tak jarang dilakukan dengan mesin seperti yang dilakukan oleh perusahaan besar.

b. Penggorengan, Pengerinan, dan Pengasapan Rotan

Penggorengan khusus dilakukan pada rotan yang berdiameter besar. Cara penggorengan ini berbeda untuk daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Rotan mengalami proses pengeringan terutama bertujuan untuk menghindarkan serangan biologis (jamur atau insekta). Pengerinan rotan dilakukan dengan cara penjemuran selama beberapa hari sampai dua minggu tergantung cuaca. Pengasapan dilakukan di rumah asap selama 12 jam. Dari pengolahan ini dihasilkan rotan bulat jenis W dan S.

c. Penyortiran

Setelah kering rotan dipisah-pisahkan menurut jenis, ukuran kualitas secara kasar, kemudian diikat dan dibawa ke tempat pengumpulan untuk kemudian mengalami proses pengolahan selanjutnya.

Pengolahan rotan tahap kedua dan ketiga biasanya dilakukan oleh eksportir, industri rotan dan kerajinan. Pada tahap ini rotan bulat kering yang berdiameter besar dan kecil dipisahkan. Rotan yang berdiameter kecil diolah menjadi rotan kulit, rotan hati dan barang-barang kerajinan sedangkan rotan yang berdiameter besar diolah menjadi rotan bulat amplasan, rotan ketaman, sebagainya (Yudiadibroto, 1980a).

F. PENENTUAN KUALITAS ROTAN

Syarat-syarat kualitas rotan yang berlaku bagi jenis rotan bulat yang berasal dari luar Jawa untuk industri kerajinan, terutama didasarkan pada diameter, kerataan warna, panjang ruas batang dan kekerasan batang rotan. Untuk batang rotan yang

Hal ini dapat dilakukan dengan cara...
1. Dilakukan pengujian...
2. Pengujian...
3. Pengujian...
4. Pengujian...
5. Pengujian...
6. Pengujian...
7. Pengujian...
8. Pengujian...
9. Pengujian...
10. Pengujian...



III. BAHAN DAN METODE

A. BAHAN DAN ALAT

1. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah 2 jenis rotan yang masing-masing jenis 3 batang rotan yang telah mengalami proses penggorengan dan pengeringan yaitu :

- a. Rotan Seuti (*C. ornatus* Blume)
- b. Rotan Sampang (*Korthalsya tysmanii*)

Kedua jenis rotan berasal dari tempat yang sama yaitu di Desa Pangradin, Jasinga, Kabupaten Bogor. Kedua jenis rotan ini termasuk ke dalam kelompok rotan berdiameter besar (> 18 mm).

Bahan ini dipanen dalam hari yang sama dan sehari berikutnya (12 jam) digoreng serta selanjutnya dilakukan pengeringan selama satu bulan.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan di dalam penelitian ini adalah mesin uji lentur statis, alat uji mulur, timbangan, oven, dan gelas ukur.

3. Lokasi

Pengujian sifat fisik dan mekanik dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (PPPH), Bogor, Laboratorium Keteknikan Kayu, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, serta Laboratorium DIT, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FATETA-IPB.

B. METODE PENELITIAN

1. Parameter Penelitian

- a. Berat Jenis
- b. Warna
- c. Lentur Statis
 1. Modulus Elastisitas
 2. Tegangan pada batas elastis
 3. Tegangan/keteguhan lentur maksimum
 4. Daya Lenting
- d. Lentur Dinamis
 1. Deformasi mulur
 2. Nisbah elastisitas-plastisitas

2. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan faktorial tersarang dengan model matematisnya sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + T_{j(i)} + \epsilon_{k(ij)}$$

dengan $i = 1, 2, 3$

$j_{seuti} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

$j_{sampang} = 1, 2, 3, 4$

$k = 1, 2, 3$

Y_{ijk} = peubah respon akibat pengaruh ulangan ke-k dalam batang ke-i pada 3 meter ke-j

μ = rata-rata

G_i = efek batang ke-1

$T_{j(i)}$ = efek tiga meter ke-j yang ada dalam batang i

$Y_{k(ij)}$ = galat karena ulangan ke-k tiga meter ke-j yang ada dalam batang ke-i

3. Analisis Data

Analisis data menggunakan perangkat lunak Minitab 8.2 dan perangkat lunak Statistic X.

4. Prosedur Penelitian

a. Berat Jenis (Puslitbang Hasil Hutan, 1974)

Pengukuran berat jenis mengacu pada Pedoman Pengujian Sifat Fisis Mekanik Kayu Puslitbang Hasil Hutan (1974), dengan modifikasi sesuai dengan bahan rotan yang digunakan.

Contoh uji -berukuran panjang 2 cm sedangkan lebar dan tingginya disesuaikan dengan diameter rotan- dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $105 \pm 3^\circ\text{C}$ sampai beratnya konstan. Selanjutnya contoh uji dimasukkan ke dalam desikator sampai suhunya konstan dan ditimbang sampai beratnya konstan. Kemudian contoh uji diukur volumenya dengan menggunakan metode celup.

$$BJ = \frac{BKO}{VKO}$$

- Keterangan : BJ = Berat Jenis (g/cm³)
BKO = Volume kering oven (cm³)
VKO = Berat Kering Oven (g)

b. Uji Pembedaan Warna

Uji pembedaan warna dilakukan dengan cara membandingkan sampel terhadap warna cat tembok yang dikeluarkan oleh PT Senlex oleh sepuluh panelis.

c. Lentur Statis (Puslitbang Hasil Hutan, 1974)

Pengukuran keteguhan lentur statis mengacu pada Pedoman Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Kayu Puslitbang Hasil Hutan (1974), dengan modifikasi sesuai dengan bahan rotan yang dijadikan sampel penelitian.

Contoh uji dengan jarak sangga 30 cm diberi beban pada bagian tengah batang rotan yang disangga pada kedua ujungnya. Pada pengujian lentur statis akan diperoleh parameter sebagai berikut :

1. Besarnya Modulus Elastisitas (MOE) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$MOE = \frac{PeL^3}{\frac{3}{4}Y_3 \cdot 14D^4}$$

2. Besarnya tegangan pada batas elastis dihitung dengan menggunakan rumus

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem manajemen dokumen digital IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website IPB University di alamat: www.ipb.ac.id

d. Lentur Dinamis (Bodig dan Jayne, 1982)

Pembuatan alat uji dirancang dan dibuat oleh Puslitbang Hasil Hutan dengan berdasarkan teori reologi kayu (Bodig dan Jayne, 1982). Contoh uji dengan panjang 35 cm dengan jarak sangga 30 cm. Pada bagian tengah contoh diberi beban sebesar 60 % dari beban batas proporsi. Pembebanan tersebut dilakukan selama satu jam dan kemudian beban dilepaskan. Pada keadaan tanpa beban dilakukan pengamatan selama 30 menit untuk memperoleh nilai plastistasnya (lihat Gambar 3).

$$P = \frac{Te \cdot 3.14 D^3}{8L} \times 60\%$$

Keterangan : Te = Tegangan pada batas proporsi (kg/cm^2)

D = Diameter rata-rata (cm)

L = Jarak sangga (cm)

Pada pengujian lentur dinamis akan diperoleh parameter yaitu :

1. Deformasi mulur

Pada pengujian lentur dinamis akan diperoleh dari besarnya defleksi pada pembebanan awal (Y_{t0}) sampai dengan defleksi setelah pembebanan selama 1 jam (Y_{t1}), yaitu :

$$\text{Mulur} = Y_{t1} - Y_{t0}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rotan yang dijadikan sebagai sampel penelitian adalah rotan seuti (*Calamus ornatus* Blume) dan rotan sampang (*Korthalsia tysmanii*). Kedua jenis ini termasuk ke dalam rotan yang berdiameter besar (> 18 mm) dan banyak ditemukan pada hutan sekunder Jawa Barat. Rotan yang diuji dalam keadaan kering udara (kadar air : 15 - 18 persen). Artinya kedua jenis ini telah mengalami proses penggorengan dan pengeringan sebelum diuji sifat fisik dan mekaniknya.

Penggorengan pada penelitian ini dilakukan dalam wadah penggorengan yang terbuat dari plat baja dengan menggunakan medium penggoreng campuran minyak solar dan minyak kelapa. Perbandingan antara minyak solar dan minyak kelapa adalah 9 : 1. Penambahan minyak kelapa ke dalam minyak solar bertujuan untuk mempercepat proses perubahan klorofil menjadi feofitin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada sub bab sifat fisik dengan sub-sub bab warna kulit rotan.

Penggorengan bertujuan untuk menurunkan kadar air dan melarutkan gelatin, gum, dan lilin. Dengan cara penggorengan, kadar air dapat diturunkan 40 -70 persen dan hal ini berarti menghemat waktu penjemuran dan pengeringan rotan dilapangan (Rachman, 1989). Pada penelitian ini setelah penggorengan untuk mendapatkan rotan dalam keadaan kering udara, dibutuhkan waktu sampai empat minggu.

Bahan-bahan gelatin, gum, dan lilin secara alamiah tertimbun pada kulit rotan pada bagian epidermis. Bahan-bahan ini berfungsi mencegah penguapan air yang hebat di rongga sel yang ada di bawahnya, sehingga tanaman terhindar dari ancaman kekeringan. Akan tetapi dalam proses pengeringan rotan, bahan-bahan tersebut menghalangi keluarnya air yang berarti memperlambat proses pengeringan. Di dalam



penggorengan rotan, gelatin, gum, dan lilin yang berwujud getah, larut di dalam minyak goreng dan daya larutnya akan semakin cepat pada suhu penggorengan yang tinggi.

Pada penelitian ini suhu penggorengan adalah 80°C dengan lama penggorengan sekitar 30 menit. Dengan asumsi pada suhu dan waktu ini gelatin, gum, dan lilin telah larut dalam minyak goreng dengan merata. Selama penggorengan rotan dibolak-balik secara periodik agar proses pelarutan gelatin, gum, dan lilin terjadi secara merata. Sehingga warna yang dihasilkan setelah melewati proses penggorengan berkualitas baik dan rata.

Setelah melewati proses pengeringan selama empat minggu sehingga didapatkan rotan kering udara maka dilanjutkan dengan pengujian sifat fisik dan mekaniknya. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa sifat fisik dan mekanik termasuk ke dalam sifat teknologis rotan yaitu sifat-sifat yang berpengaruh di dalam pengolahan rotan. Sifat ini berbeda untuk jenis dan ketinggian batang yang berbeda.

Uji sifat fisik dan mekanik dilakukan pada setiap tiga meter sebagai perlakuan. Jadi batang rotan dari ketinggian yang paling rendah (pangkal) sampai yang paling tinggi (ujung) dibagi menjadi tiga meter tiap potongnya. Dari tiga meter inilah dibuat spesimen uji dengan masing-masing panjangnya 35 cm. Lalu diambil secara acak untuk setiap parameter uji. Perlakuan untuk setiap tiga meter dilatarbelakangi oleh kebiasaan penebang dan pengumpul rotan untuk memotong hasil tebongannya dengan dimensi tersebut.

Parameter yang diuji adalah sifat fisik (berat jenis dan uji hedonik warna), dan sifat mekanik (lentur statis dan dinamis). Lentur statis terdiri dari empat parameter yakni modulus elastisitas (MOE), tegangan pada batas proporsi, tegangan maksimum,

dan daya lenting. Lentur dinamis terdiri dari empat parameter yakni deformasi mulur dan nisbah elastisitas-plastisitas.

A. SIFAT FISIK

1. Deskripsi Bahan Uji

Rotan Seuti dan rotan Sampang seperti yang telah disinggung di awal bahasan dimasukkan ke dalam golongan rotan berdiameter besar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rotan Seuti mempunyai variasi diameter berkisar antara 24.06 dan 32.57 cm (Lampiran 1a). Panjang ruas berkisar antara 25 dan 50 cm. Tiga meter yang pertama mempunyai diameter 24.06 mm dan semakin ke ujung semakin besar sehingga pada tiga meter yang ketujuh mencapai diameter rata-rata 32.57 mm. Hanya saja sepanjang ruas tidak mempunyai diameter yang seragam. Pada awal ruas biasanya mempunyai diameter yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan ujung ruas. Ruas ditutup dengan buku yang terlihat menonjol. Sehingga kekuatannya dapat diramalkan tidak seragam sepanjang ruas. Akan tetapi dengan panjang spesimen uji yang hanya 35 cm variasi kekuatan dan keteguhan mekanis dapat ditekat sehomogen mungkin. Menurut ASTM E 328-78 (1981) spesimen uji metal harus mempunyai dimensi yang seragam menurut sisi panjang dan diameter (berbentuk silinder) atau lebar (berbentuk lembaran). Namun mengingat rotan bukanlah bahan logam maka yang dapat diupayakan hanyalah meminimumkan ketidakseragaman bahan uji. Bahan bukan logam sangat dipengaruhi oleh sifat kimianya. Sehingga suatu hal yang sulit membuat seragam spesimen uji bahan rotan ini.

Rotan Sampang mempunyai diameter rata-rata antara 23.89 dan 25.79 mm. Terlihat bahwa variasi diameter rotan Sampang tidaklah sebesar rotan Seuti. Panjang ruas relatif lebih pendek yakni 25 - 40 cm. Sehingga untuk membuat spesimen dapat diduga lebih homogen dibandingkan dengan rotan Seuti. Besar diameter hampir sama sepanjang ruas. Hanya saja bukannya tidak simetris karena salah satu sisinya mempunyai lekukan sehingga tidak menarik untuk dilihat.

Memperhatikan besar diameter rata-rata rotan Seuti yang bervariasi maka berimplikasi kepada kecepatan pengeringan. Rotan dengan diameter yang lebih besar lebih cepat keringnya dibandingkan dengan diameter yang lebih kecil. Hal ini disebabkan pada rotan yang berdiameter kecil mempunyai pori-pori lebih kecil sehingga proses penguapan air akan lebih lambat. Hal ini tidak ditemui pada rotan Sampang karena diameternya yang relatif lebih sama besarnya. Sehingga lama penggorengan akan relatif sama.

2. Berat Jenis

Berat jenis adalah nisbah bahan dengan volumenya. Di dalam penelitian ini berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan massa rotan dan volumenya dalam keadaan kering oven. Berat jenis rotan mempengaruhi sifat-sifat rotan yang lain yaitu kadar air, kelenturan, kekerasan dan lain-lain. Marsoen (1981) membuktikan bahwa berat jenis merupakan salah satu penyebab terjadinya perbedaan tingkat penurunan kadar air rotan. Diterangkan oleh Basri (1990) bahwa penyebabnya adalah semakin berkurangnya ruang kosong karena adanya penimbunan zat-zat tertentu atau pun ikatan pembuluhnya yang semakin



diikat oleh lignin dalam suatu ikatan yang kompak dan tersusun rapat pada batang rotan (Pasaribu, 1990). Semakin tinggi kandungan selulosa maka semakin tinggi ikatan mikrofibril. Semakin banyak ikatan mikrofibril semakin banyak serat-serat yang tersusun. Akan tetapi yang paling berperan dalam membentuk suatu ikatan yang kompak dan susunan yang rapat adalah kandungan lignin. Jadi secara tidak langsung berat jenis dipengaruhi oleh kandungan selulosa dan lignin. Kandungan selulosa dan lignin berbanding lurus dengan berat jenis.

Diduga kandungan selulosa dan lignin meningkat seiring dengan bertambahnya usia rotan. Semakin tua umur rotan (sel-sel yang menyusunnya) semakin tinggi kandungan selulosa dan ligninnya. Dampaknya meningkatkan berat jenis rotan. Batang rotan pada ketinggian yang lebih rendah mempunyai sel-sel yang lebih tua dibandingkan dengan batang rotan pada ketinggian selanjutnya. Sehingga dapat dipahami semakin mendekati ujung rotan maka sel-sel rotan semakin muda dan ini berakibat pada berat jenis yang semakin kecil.

menunjukkan bahwa bagian rotan seuti memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat jenisnya ($p = 0.007$).

Hasil uji lanjut (Lampiran 3b) pada $\alpha = 0.01$ menunjukkan bahwa tiga meter yang pertama berbeda nyata dengan tiga meter yang ketujuh sedangkan dengan tiga meter yang kedua, ketiga, keempat, kelima, dan keenam, tidak berbeda nyata. Begitu juga tiga meter yang ketujuh tidak berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua, ketiga, keempat, kelima, dan keenam.

Untuk $\alpha = 0.05$ menunjukkan bahwa tiga meter yang pertama tidak berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua, ketiga, keempat, kelima, dan ketujuh tetapi berbeda nyata dengan tiga meter yang keenam.

Berat jenis rotan Sampang berkisar antara 0.40292 dan 0.60271 g/cm³. Nilai yang tertinggi dimiliki oleh ketinggian batang tiga meter yang ke-2 dan yang terendah dipunyai oleh ketinggian batang tiga meter yang keempat. Secara grafis terlihat bahwa semakin ke ujung batang menunjukkan fenomena berat jenis yang semakin menurun. Mengenai ketinggian batang rotan tiga meter yang kedua dan ketiga yang lebih tinggi dibandingkan dengan tiga meter yang pertama, diduga penyebabnya adalah ada kekerdilan pertumbuhan akibat usaha mempertahankan diri selama periode adaptasi dengan lingkungan. Pada tiga meter kedua adaptasi tersebut telah berjalan dengan sebagaimana mestinya sehingga berkas pembuluh telah tumbuh secara normal. Hasil keragaman menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan tidak mempunyai pengaruh yang nyata pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ terhadap berat jenis rotan Sampang ($p=0.077$)(Lampiran 3c). Artinya dengan ketinggian batang yang berbeda tidak mengakibatkan perbedaan berat jenis yang berarti. Penyebabnya secara

anatomi rotan ini mempunyai ketebalan kulit yang relatif seragam, mempunyai jumlah rongga-rongga kosong yang relatif sama serta kandungan lignin dan selulosa yang relatif sama.

2. Warna Kulit Rotan

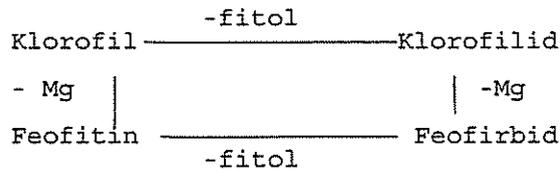
Alrasyid dan Dali (1986) menyatakan potongan melintang batang rotan yang terdapat empat lapis. Lapisan terluar disebut lapisan kutikula. Lapisan ini pada rotan amat keras, sehingga untuk menghasilkan batang yang berwarna kuning dan indah, dan lebih permanen maka bagian ini perlu dihilangkan.

Warna rotan setelah pengolahan berubah dari hijau menjadi kuning sampai coklat. Menurut Francis (1985), klorofil mempunyai sifat yang labil atau berubah susunan molekulnya. Diterangkan oleh Winarno (1991) klorofil yang bewarna hijau akan berubah menjadi hijau kecoklatan dan mungkin berubah menjadi coklat akibat substansi ion magnesium oleh hidrogen membentuk feofitin (klorofil yang kehilangan magnesium). Reaksi ini akan berjalan cepat dalam suasana asam.

Pada penelitian ini proses penggorengan rotan membuat warna rotan mentah yang semula berwarna hijau berubah menjadi kuning. Diduga ion H^+ yang dilepaskan oleh minyak solar yang merupakan senyawa hidrokarbon sekaligus berfungsi sebagai medium pemanas mensubstitusi ion Mg^+ yang terdapat di dalam klorofil. Campuran minyak kelapa berfungsi sebagai pemberi suasana asam yang mempercepat proses perubahan pigmen klorofil menjadi feofitin. Menurut Ketaren (1986) minyak kelapa terdiri dari sebagian besar dari

asam lemak di samping komponen-komponen lainnya. Asam lemak ini yang membuat suasana asam pada saat penggorengan rotan mentah.

Perubahan (kerusakan) klorofil dapat dilihat secara skematik sebagai berikut :



Gambar 6. Skematik perubahan klorofil (Winarno, 1991)

Skor rata-rata warna rotan Seuti berkisar antara 5.9 dan 8.2 (Warna kuning gading - warna krim kuning gading). Hasil ditampilkan dalam bentuk histogram pada Gambar 7. Uji keragaman pada $\alpha=0.01$, ketinggian batang rotan berpengaruh nyata terhadap warna rotan ($p=0.00$). Begitu juga halnya pada $\alpha=0.05$. Hasil dapat dilihat pada Lampiran 4a. Uji lanjut menunjukkan ada perbedaan yang nyata antara bagian satu meter yang pertama dengan satu meter yang kesebelas, enam belas, dan kedelapan belas. Diduga tidak ada pengaruh yang nyata antara ketinggian batang rotan dengan warna kulit rotan. Faktor-faktor yang diperkirakan mempengaruhi yakni suhu penggorengan, lama penggorengan, dan kondisi minyak goreng.

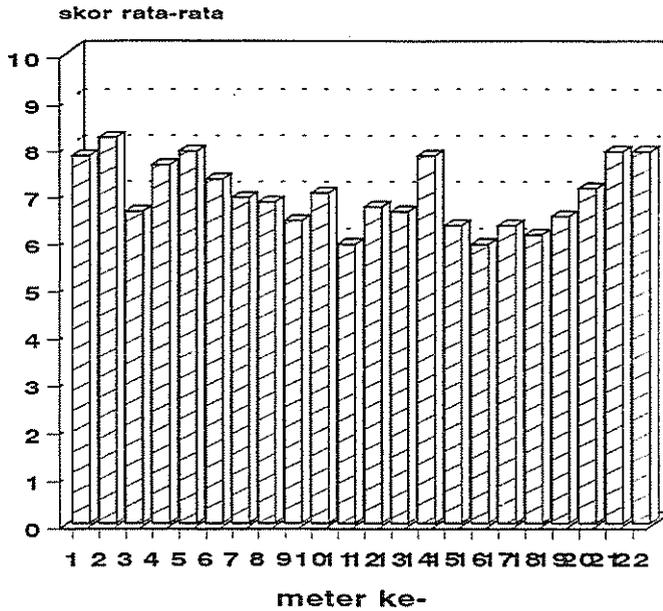
Suhu minyak yang diduga berpengaruh karena selama penggorengan, rotan tidak dapat digoreng secara keseluruhan pada saat yang bersamaan. Sehingga ada peluang suhu penggorengan tidak konstan untuk setiap kali pemasukan bahan baku rotan mentah yang berbeda waktu pemasukannya. Menurut Rachman (1989) suhu penggorengan berpengaruh terhadap kecepatan pelarutan gum, gelatin, dan lilin yang melapisi kulit rotan. Bila dihubungkan

dengan lama penggorengan yang tetap dijaga selama 30 menit, maka dengan suhu penggorengan yang bervariasi, jumlah bahan yang terlarut tentu tidak sama. Akibatnya warna kulit rotan tidak seragam.

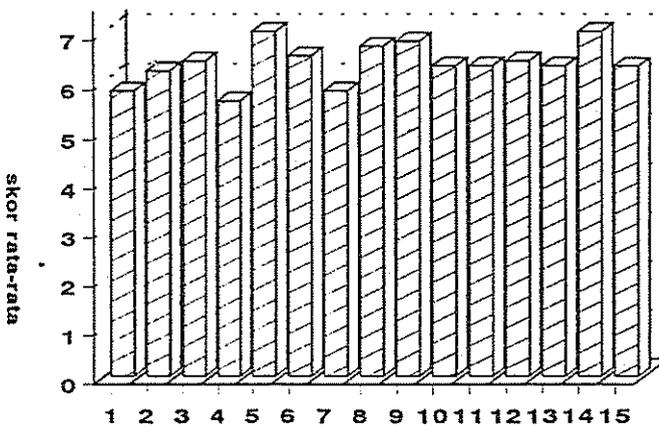
Kondisi minyak goreng berpengaruh terhadap mutu warna kulit rotan. Selama penggorengan, minyak berangsur-angsur berkurang terutama minyak kelapa yang hanya 10 persen dari total minyak goreng. Fungsi minyak kelapa sebagai pencipta suasana asam akan berkurang perannya minimum tidak sama efisiensinya dengan saat pertama dimasukkan ke dalam wadah penggoreng. Di lain pihak waktu penggorengan tidak berubah yaitu tetap 30 menit. Dampaknya proses perubahan klorofil berkurang efisiensinya karena pH yang mulai meningkat seiring dengan mulai berkurangnya minyak kelapa di dalam total minyak goreng.

Di dalam aplikasi pengolahan rotan, untuk penyeragaman warna kulit rotan biasanya dilakukan dengan melakukan proses pemucatan (bleaching), tetapi kilap warna rotan akan berkurang.





Gambar 7. Skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna pada rotan Seuti



Gambar 8. Histogram skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna pada rotan Sampang

Untuk rotan Sampang, skor warna berkisar antara 5.6 dan 7.0 (warna kuning gading - warna krim). Hasil secara grafis dapat dilihat pada Gambar 8.

Uji keragaman pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa ketinggian batang

rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap skor warna kulit rotan warna (Lampiran 4b).

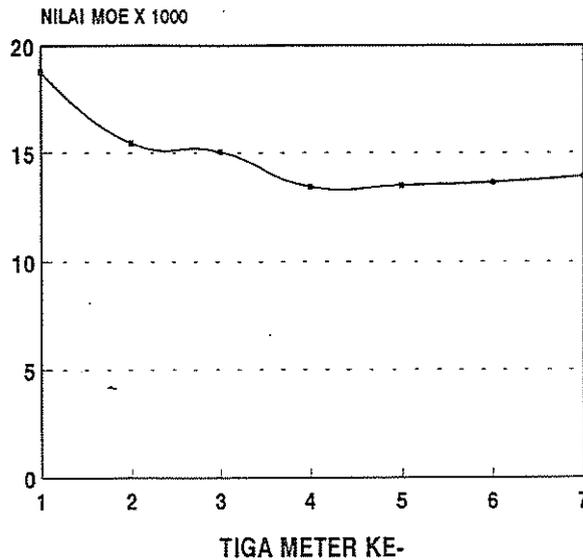
B. SIFAT MEKANIK

Kekuatan mekanis sangat dipengaruhi oleh kandungan komponen kimia utama rotan. Komponen-komponen utama tersebut adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat-zat ekstraktif. Lignin sangat berpengaruh terhadap kekompakan berkas pembuluh rotan dan secara tak langsung berhubungan dengan sifat kekakuan batang rotan sehingga sangat berkaitan dengan plastisitas bahan.

1. Lentur Statis

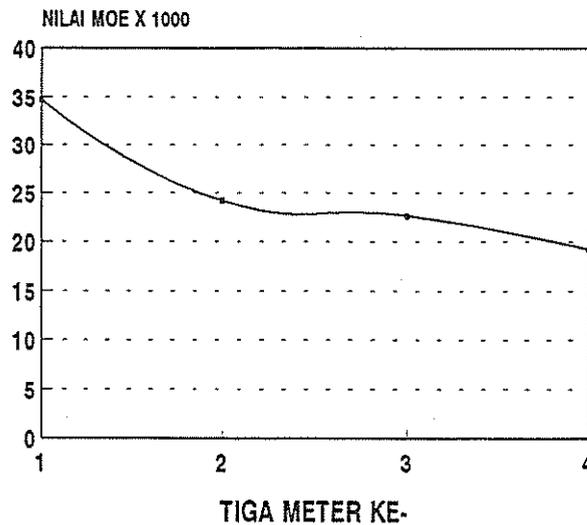
Kurva tingkah laku tegangan-regangan rotan terdiri empat daerah. Daerah pertama disebut masa penjaran, daerah kedua disebut daerah elastis linier, ketiga, daerah kurva linier, dan daerah keempat disebut daerah pasca kerusakan. Daerah penjaran awal adalah daerah saat spesimen belum dalam posisi sebenarnya sehingga perlu dibenarkan penjarannya terlebih oleh mesin uji. Daerah ini biasanya diabaikan dalam pengambilan data. Antara daerah kedua dan ketiga dibatasi oleh titik batas proporsi. Titik batas proporsi adalah titik saat grafik mulai menyimpang dari garis linier.

Pengujian lentur statis akan menurunkan empat parameter yakni modulus elastisitas (MOE), tegangan pada batas elastisitas, tegangan maksimum dan daya lenteng.



Gambar 9. Grafik nilai MOE untuk rotan Seuti

Nilai MOE yang tinggi menunjukkan bahwa beban yang diperlukan untuk menghasilkan defleksi tertentu lebih besar dari nilai MOE yang rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa rotan yang mempunyai nilai MOE tinggi lebih elastis dibandingkan dengan rotan yang mempunyai nilai MOE yang rendah. Dengan kata lain rotan dengan MOE yang lebih tinggi mempunyai keteguhan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan rotan yang memiliki MOE yang lebih rendah.



Gambar 10. Grafik hasil uji MOE rotan Sampang

Hasil analisis MOE rotan Sampang menghasilkan nilai yang berkisar antara 19 912 dan 34 679 kg/cm². Hasil ditampilkan pada Gambar 10. Nilai yang tertinggi dihasilkan oleh tiga meter yang pertama sedangkan yang terendah dimiliki oleh tiga meter yang keempat. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa ketinggian rotan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p=0.00$) pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ (Lampiran 5b). Uji lanjut pada $\alpha=0.01$ menunjukkan bahwa tiga meter yang pertama berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua, ketiga, dan keempat. Untuk $\alpha=0.05$ memberikan hasil yang serupa (Lampiran 5c). Hal ini berarti tiga meter yang pertama menunjukkan elastisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tiga meter batang rotan berikutnya. Penyebabnya diduga sangat berhubungan dengan kandungan selulosa dan lignin. Kandungan selulosa dan lignin seperti yang telah diterangkan sebelumnya sangat berhubungan dengan elastisitas bahan. Jadi dapat

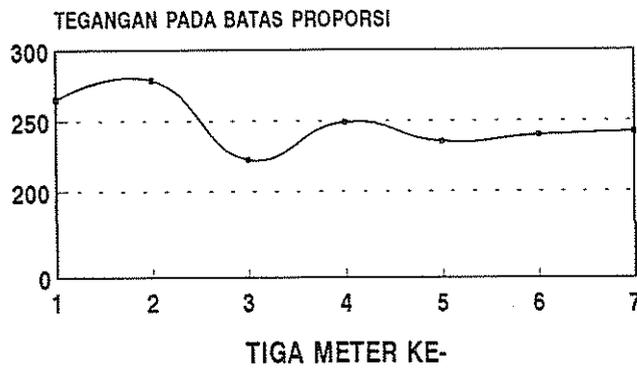
diperkirakan bahwa tiga meter yang pertama mempunyai kandungan selulosa dan lignin yang lebih tinggi dibandingkan dengan tiga meter yang berikutnya. Tiga meter selanjutnya seperti yang dihasilkan oleh uji lanjut mempunyai kandungan selulosa dan lignin yang seragam. Di antara ketiga batang rotan yang berasal dari ketinggian berbeda tersebut tidak berbeda nyata.

b. Tegangan pada Batas Proporsi

Tegangan pada batas proporsi merupakan nilai beban tertinggi yang diperlukan agar rotan tetap kembali ke bentuk aslinya (semula). Nilai tegangan elatis yang besar menunjukkan bahwa nilai elastistas rotan tinggi dan sebaliknya nilai tegangan elatis rendah berarti nilai elastisitas rendah. Elastistas rotan berbanding lurus dengan mutu rotan. Semakin tinggi elastisitasnya maka akan semakin baik mutunya.

Hasil pengujian rata-rata pada rotan Seuti menghasilkan nilai yang berkisar antara 222.66 dan 278.52 kg/cm². Hasil ditampilkan pada Gambar 11. Nilai yang tertinggi dihasilkan oleh tiga meter yang kedua dan yang terendah dimiliki oleh tiga meter yang ketiga. Hasil analisis keragaman (Lampiran 6a) memperlihatkan bahwa ketinggian batang rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai tegangan pada batas proporsi ($p=0.654$) untuk $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$. Ketinggian batang rotan ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tegangan batas proporsi. Artinya ada keseragaman tingkah laku tegangan di sepanjang rotan dengan ketinggian yang berbeda. Dari sini dapat diambil suatu

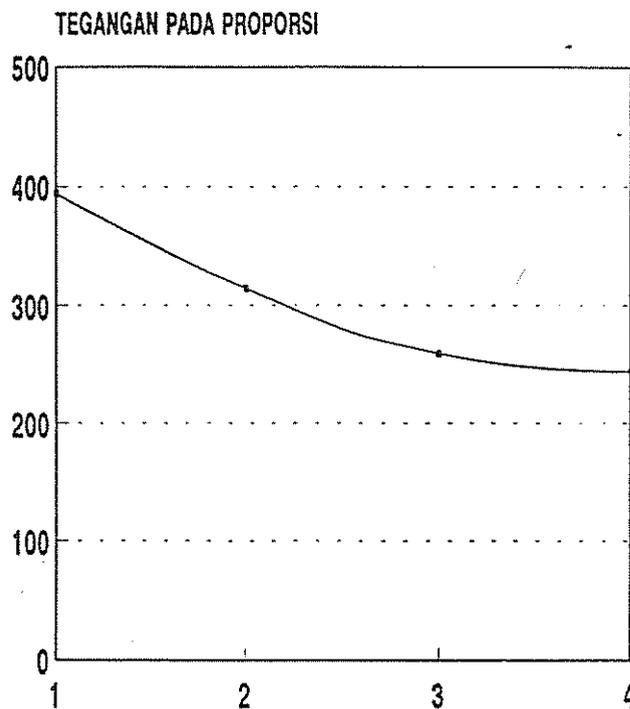
interpretasi bahwa rotan Seuti mempunyai tegangan pada batas proporsi yang seragam. Jadi secara umum batang rotan Seuti mampu menahan beban maksimum yang sama untuk masih dapat kembali ke bentuk semula. Dengan mengetahui beban maksimum yang masih dapat ditahan, dapat juga diprediksi kegunaan rotan Seuti dalam aplikasi olahannya dalam batas-batas tidak rusak.



Gambar 11. Grafik nilai tegangan pada proporsi rotan Seuti

Untuk rotan sampang memberikan hasil pengujian yang berkisar antara 244.13 dan 390.14 kg/cm². Hasil ditampilkan pada Gambar 12. Nilai yang tertinggi dimiliki oleh bagian rotan tiga meter yang pertama dan terendah dipunyai oleh tiga meter yang keempat. Hasil analisis keragaman (Lampiran 6b) pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai tegangan pada batas proporsi ($p=0.00$). Hasil uji lanjut (Lampiran 6c) pada $\alpha=0.01$ menunjukkan bahwa tiga meter yang pertama berbeda nyata dengan tiga meter yang ketiga dan yang keempat tetapi tidak berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua. Begitu juga

halnya dengan $\alpha=0.05$. Dari hasil uji lanjut tersebut terlihat bahwa tiga meter yang pertama dan kedua mempunyai tegangan pada batas proporsi yang relatif seragam. Begitu juga antara tiga meter yang ketiga dan keempat mempunyai tegangan pada batas proporsi yang relatif seragam. Akan tetapi antara tiga meter yang pertama dan kedua berbeda nyata dengan tiga meter yang ketiga dan keempat.



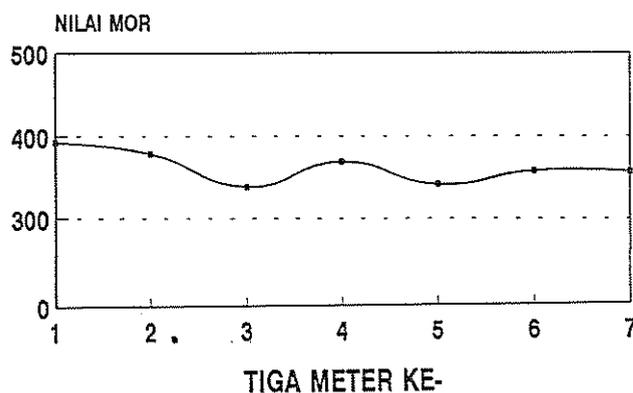
Gambar 12. Grafik nilai tegangan pada batas proporsi rotan Sampang

c. Nilai Tegangan Maksimum

Tegangan maksimum merupakan nilai beban maksimum yang masih dapat diterima oleh bahan sehingga mengalami kerusakan/tidak dapat balik (unrecoverable). Hal ini ditandai dengan tidak bertambahnya

beban sedangkan defleksi tetap terjadi. Nilai tegangan maksimum yang tinggi mengindikasikan bahwa diperlukan beban yang besar untuk dapat merusak rotan sedangkan tegangan maksimum yang bernilai rendah bermakna sebaliknya.

Hasil pengujian memberikan nilai rata-rata tegangan maksimum yang berkisar antara 338.37 dan 392.27 kg/cm² untuk rotan Seuti. Hasil ditampilkan pada Gambar 13. Nilai tertinggi dimiliki oleh bagian rotan tiga meter yang pertama sedangkan yang terendah adalah tiga meter yang ketiga. Hasil analisis keragaman (Lampiran 7a) pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai tegangan maksimum rotan seuti ($p=0.741$). Artinya sepanjang batang rotan Seuti mempunyai kemampuan menahan beban pada batas-batas tidak rusak sama. Jadi untuk merusak serat-serat batang rotan Seuti diperlukan beban yang relatif sama walaupun berasal dari ketinggian batang yang berbeda.



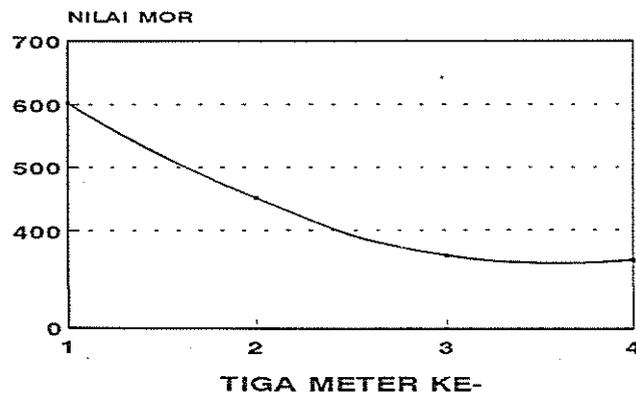
Gambar 13. Grafik nilai tegangan maksimum rotan Seuti



Untuk rotan Sampang nilai rata-rata tegangan maksimum berkisar antara 353.03 dan 601.82 kg/cm². Hasil ditampilkan pada Gambar 15. Nilai yang tertinggi dimiliki oleh bagian rotan tiga meter yang pertama sedangkan yang terendah dihasilkan oleh tiga meter yang keempat. Hasil analisis keragaman (Lampiran 7b) pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan memberikan pengaruh sangat berbeda nyata dengan nilai tegangan maksimum yang dimiliki oleh rotan sampang. Uji lanjut pada $\alpha=0.01$ menunjukkan bahwa tiga meter yang pertama berbeda nyata dengan tiga meter yang ketiga dan keempat tetapi tidak berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua. Tiga meter yang kedua tidak berbeda nyata dengan tiga meter ketiga dan keempat. Pada $\alpha=0.05$ ditunjukkan bahwa tiga meter yang pertama berbeda nyata dengan tiga meter yang kedua, ketiga, dan keempat (Lampiran 7c). Ketinggian batang rotan memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai tegangan maksimum rotan Sampang. Tiga meter yang pertama mempunyai nilai tegangan maksimum yang terbesar dan nilainya berbeda nyata dengan ketinggian batang rotan yang berikutnya. Artinya tiga meter yang kedua sampai tiga meter yang keempat mempunyai tegangan maksimum yang sama dan nilainya mempunyai perbedaan yang nyata dengan tiga meter yang pertama. Nilai tegangan maksimum yang tinggi berarti beban yang masih dapat ditahan dalam batas-batas tidak rusak lebih tinggi dibandingkan dengan rotan yang mempunyai nilai tegangan maksimum yang rendah. Hal ini berarti tiga meter yang pertama mempunyai mutu rotan yang lebih baik dibandingkan dengan tiga meter



yang selanjutnya. Diduga kandungan lignin yang berperan dalam penciptaan kondisi ini. Lignin, seperti yang telah disinggung sebelumnya, mempunyai peran dalam menunjang keteguhan mekanis, karena berfungsi sebagai pengikat antar serat. Semakin tinggi kandungan lignin semakin teguh batang rotan tersebut. Kalau dikembalikan ke kondisi rotan Sampang pada tiga meter yang pertama, berarti rotan ini mempunyai kandungan lignin yang lebih tinggi dibandingkan dengan tiga meter yang selanjutnya.



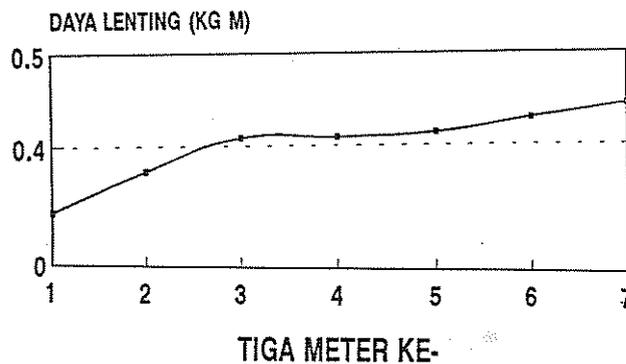
Gambar 14. Grafik nilai tegangan maksimum pada rotan Sampang

d. Daya Lenting

Daya lenting merupakan energi yang tersimpan dalam rotan jika rotan dilengkungkan sampai batas elastisitasnya. Daya lenting yang tinggi berarti pada batas elastisitasnya rotan mempunyai energi potensial yang lebih besar daripada rotan yang mempunyai daya lenting yang

rendah. Daya lenting berbanding lurus dengan mutu rotan. Semakin tinggi rotan akan semakin baik mutu rotan.

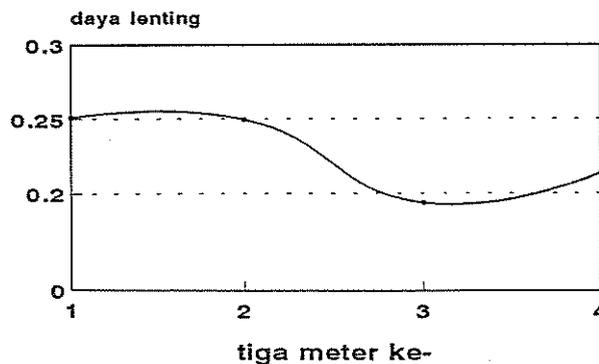
Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya lenting rotan seuti berkisar antara 0.32878 dan 0.44400 kg m. Hasil ditampilkan pada Gambar 15 dalam bentuk grafik. Daya lenting tertinggi dimiliki oleh bagian rotan tiga meter yang ketujuh dan terendah dimiliki oleh tiga meter yang pertama. Hasil analisis keragaman (Lampiran 8a) menunjukkan bahwa pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ bagian rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya lenting rotan Seuti. Hal ini berarti ketinggian batang rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya lenting rotan. Jadi rotan Seuti tersebut mempunyai energi potensial yang sama saat dilengkungkan. Untuk tujuan bending (lengkungan) rotan Seuti mempunyai kemampuan mekanis yang sama dari pangkal sampai ujung.



Gambar 15. Grafik nilai daya lenting rotan Seuti

Rotan Sampang mempunyai daya lenting yang berkisar antara 0.19344 dan 0.25089 kg m. Hasil disajikan pada Gambar 16. Nilai

yang tertinggi dimiliki oleh bagian rotan tiga meter yang pertama dan yang terendah dihasilkan oleh tiga meter yang ketiga. Hasil analisis keragaman (Lampiran 8b) pada $\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya lenting rotan sampang ($p=0.281$).



Gambar 16. Grafik nilai daya lenting rotan Sampang

2. Lentur Dinamis

Lentur dinamis merupakan perilaku tegangan-regangan yang dipengaruhi oleh waktu atau dengan kata lain melihat pengaruh waktu terhadap tingkah laku mekanik. Pengujian terhadap lentur dinamis menurunkan dua parameter yang sangat mempengaruhi mutu rotan dan daya terima rotan sebagai bahan baku industri. Dua parameter yang dimaksud adalah mulur dan nisbah elastisitas-plastisitas.

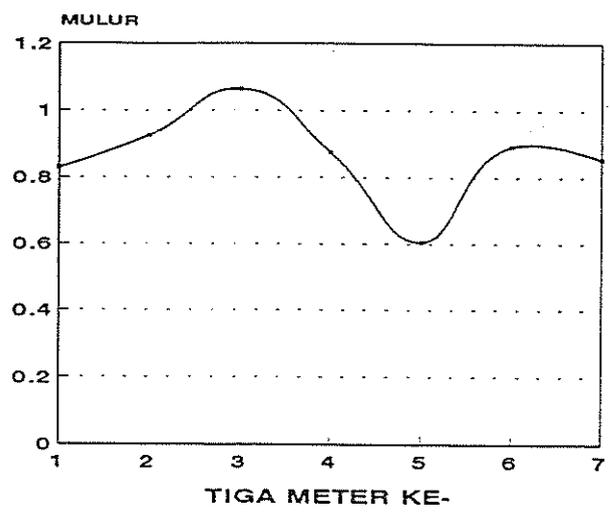
Uji mulur (creep test) yang termasuk ke dalam uji lentur dinamis terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah mulur primer. Mulur primer

adalah saat laju deformasi du/dt menurun. Tahap kedua adalah mulur sekunder. Mulur sekunder adalah tahap deformasi mulur kira-kira linier. Tahap ketiga adalah tahap tersier yakni tahap saat laju deformasi du/dt meningkat.

Dalam kurva mulur terdiri dari tiga tahapan deformasi yakni deformasi elastis, deformasi elastis yang tertunda dan deformasi plastis (viscous deformation). Deformasi elastis adalah deformasi seketika dan mampu-balik. Deformasi elastis yang tertunda sangat dipengaruhi oleh waktu dan mampu-balik sedangkan deformasi plastis tidak mampu balik dan permanen.

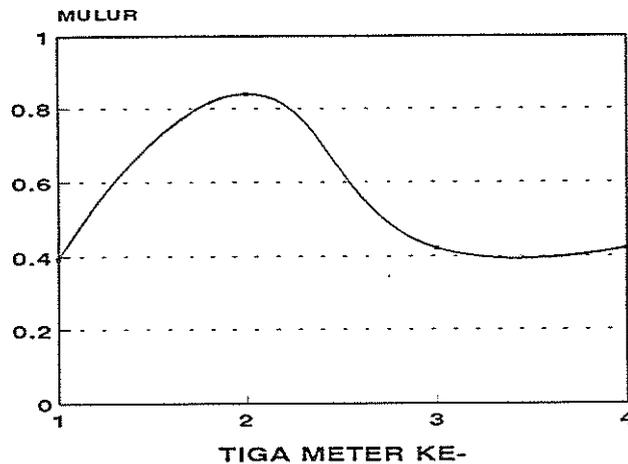
Di dalam penelitian ini yang dapat dikategorikan sebagai deformasi elastis adalah saat pembebanan dimulai pada waktu t_0 dan terjadi defleksi seketika. Besarnya defleksi dinyatakan sebagai deformasi elastis. Deformasi selanjutnya yakni deformasi sisa (deformasi elastis yang tertunda dan deformasi elastis). Deformasi elastis yang tertunda tidak dapat diperoleh dari catatan data tetapi hanya dapat diperoleh dari selisih deformasi sisa dengan deformasi plastis.

Pembebanan pada penelitian ini dilakukan pada spesimen selama 1 jam dan kemudian selama setengah jam spesimen dibiarkan tanpa beban. Defleksi dicatat pada waktu-waktu menit ke-0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 30 dan 60. Defleksi pada menit ke-0 (t_0) adalah deformasi elastis. Saat beban dilepaskan pada waktu t_{60} dan defleksi seketika yang terjadi juga merupakan deformasi elastis. Selama pembebanan yang besarnya konstan, defleksi akan terus berlanjut. Defleksi permanen yang didapatkan setelah beban dilepaskan dinyatakan sebagai deformasi plastis.



Gambar 17. Grafik nilai deformasi mulur rotan Seuti

Untuk rotan Sampang deformasi mulur yang dimiliki berkisar antara 0.3935 dan 0.8393 mm. Hasil secara grafis dapat dilihat pada Gambar 18. Bagian tiga meter yang kedua memiliki nilai yang tertinggi dan yang terendah adalah tiga meter yang pertama. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai deformasi mulur bahan yang dihasilkan ($p=0.092$).



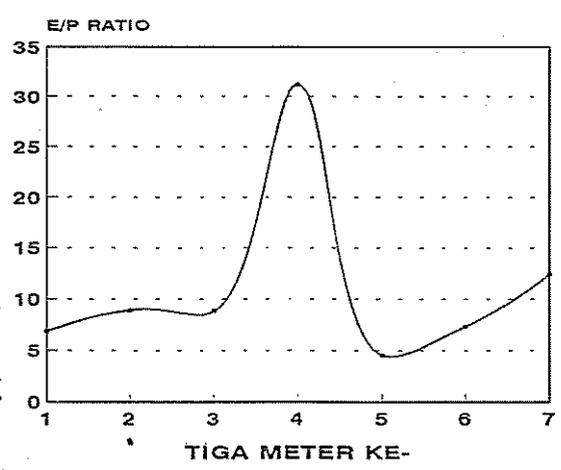
Gambar 18. Grafik nilai deformasi mulur rotan Sampang

b. Nisbah Elastisitas-Plastisitas

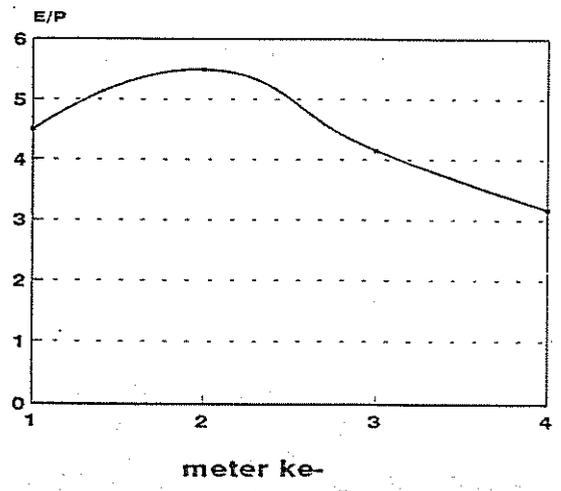
Seperti yang telah disinggung di atas sifat elastis dan plastis bahan sangat menentukan kekuatan mekanis bahan. Rotan yang baik adalah mempunyai nilai elastisitas (deformasi elastis) yang tinggi dan mempunyai nilai plastisitas (deformasi plastis) yang rendah sehingga nisbah antara keduanya akan bernilai tinggi. Hal yang bertolak belakang dengan keterangan di atas akan berlaku sebaliknya. Deformasi elastis yang tinggi berarti kemampuan rotan untuk kembali ke bentuk aslinya juga tinggi. Sehingga kemampuan rotan menahan lengkungan dalam batas-batas bahan tidak rusak juga tinggi. Rotan yang mengalami kerusakan apabila serat-serat yang menyusunnya terputus. Deformasi plastis yang rendah berarti kerusakan serat-serat yang menyusun batang (stem) rotan rendah akibat pembebanan kecil.

Hasil pengujian rotan Seuti memberikan nisbah elastisitas-plastisitas yang berkisar antara 4.557 dan 31.243. Hasil secara grafis dapat dilihat pada Gambar 19. Nilai yang terbesar dimiliki oleh bagian tiga meter yang keempat dan yang terendah adalah bagian tiga meter yang kelima. Hasil analisis keragaman (Lampiran 10a) menunjukkan bahwa ketinggian batang rotan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.01$ dan $\alpha=0.05$) terhadap nilai nisbah elastisitas-plastisitas bahan ($p=0.157$).

Hasil pengujian terhadap rotan Sampang berkisar antara 3.170 dan 5.493. Hasil secara grafis dapat dilihat pada Gambar 20. Nilai yang terbesar dimiliki oleh bagian tiga meter yang kedua dan yang terendah adalah bagian tiga meter yang keempat. Hasil analisis keragaman (Lampiran 10b) menunjukkan bahwa bagian rotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai nisbah elastisitas plastisitas



Gambar 19. Grafik nilai nisbah elastisitas plastisitas rotan Seuti



Gambar 20. Grafik nilai nisbah elastisitas plastisitas rotan Sampang

C. PENENTUAN BAGIAN BATANG ROTAN YANG MASIH LAYAK DIPANEN

Penentuan pengujian sifat fisik dan mekanik rotan Seuti dan Sampang berdasarkan ketinggian batang rotan bertujuan juga untuk menentukan bagian yang masih layak panen. Akan tetapi setelah memperhatikan hasil analisis statistik ternyata ada ketidak konsistenan hasil antara rotan Seuti dan Sampang. Pada rotan Seuti ketinggian batang rotan berpengaruh nyata terhadap berat jenis dan skor warna kulit rotan. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa berat jenis berbeda nyata nilainya setelah tiga meter ketujuh. Dapat dikatakan bahwa tiga meter ketujuh ini tidak lagi layak panen. Di duga, dengan berat jenis yang berbeda nyata maka, kekeriputan akan terjadi pada saat digoreng dan dikeringkan.

Pada rotan Sampang ketinggian batang rotan berpengaruh terhadap nilai MOE, tegangan pada batas proporsi, dan tegangan maksimum. Hasil yang sangat berbeda dibandingkan dengan rotan Seuti. Rotan Sampang nilai

parameternya berbeda nyata untuk parameter uji mekanik sedangkan rotan Sampang berbeda nyata untuk parameter sifat fisik. Uji lanjut memperlihatkan hasil pada parameter MOE, tiga meter ke-1 berbeda nyata dengan tiga meter ke-2, ke-3, dan ke-4, sedangkan antara tiga meter ke-2, ke-3 dan ke-4 tidak berbeda nyata. Untuk parameter tegangan pada batas proporsi tiga meter ke-1 dan ke-2 berbeda nyata dengan tiga meter ke-3 dan ke-4. Untuk parameter tegangan maksimum tiga meter ke-1 berbeda nyata dengan tiga meter ke-2, ke-3, dan ke-4. Terlihat juga ketidakkonsistenan antara ketiga parameter tersebut. Jika hanya mengacu pada hasil statistik maka kelayakan panen hanya dipenuhi oleh tiga meter yang pertama. Akan tetapi hal ini juga tidak dapat dijadikan sebagai bahan acuan, karena untuk menentukan kekuatan rotan yang layak panen maka perlu juga membandingkan hasil uji mekanik rotan Sampang ini dengan rotan Samoang yang ada di pasar komoditi rotan. Jadi untuk menentukan bagian rotan yang masih layak panen tidak dapat ditentukan dengan hasil penelitian ini.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Seleksi rotan berdasarkan ketinggian batang rotan merupakan salah satu upaya memperbaiki mutu rotan olahan dan mengurangi limbah proses pengolahan rotan olahan setengah jadi menjadi barang jadi.

Ketinggian batang rotan berpengaruh nyata terhadap nilai berat jenis, rata-rata penerimaan panelis terhadap warna rotan Seuti. Akan tetapi ketinggian ini tidak berpengaruh nyata terhadap nilai MOE, tegangan pada batas proporsi (elastis), tegangan maksimum, daya lenting, deformasi mulur, dan nisbah elastisitas-plastisitas rotan Seuti. Ketinggian batang rotan Sampang berpengaruh nyata terhadap nilai MOE tegangan pada batas proporsi, dan nilai tegangan maksimum, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai berat jenis, rata-rata penerimaan panelis terhadap warna kulit rotan, daya lenting, deformasi mulur, dan nisbah elastisitas plastisitas.

Ketinggian rotan yang paling kuat baik untuk rotan Seuti maupun rotan Sampang adalah tiga meter yang pertama.

B. SARAN

1. Penelitian ini perlu dilengkapi dengan kajian sifat anatomis dan kimia sepanjang batang rotan dengan pengambilan sampel rotannya tetap dari Desa Pangradin, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor dan mengacu kepada hasil uji sifat fisik dan mekanik kedua jenis rotan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrasyid, H. dan J. Dali. 1986. Prospek Budidaya Rotan Potensial Lokakarya Nasional Rotan 15 - 16 Desember 1985, Jakarta.
- Anonymous. 1974. Pedoman Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Kayu. Pusat Penelitian Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- ASTM E 328 - 78. 1981. Stress Relaxation Test for Materials and Structures. American Society for Testing dan Materials. Easton, USA.
- Bodig, J. dan Jayne, B.A. 1982. Mechanics of Wood and Wood Composites. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA.
- Dransfield, J. 1974. A Short Guide to Rattan. Biotrop SEAMEO Regional Centre for Tropical Biology, Bogor.
- Dransfield, J. dan Manokaran, N. 1994. Rattan. PROSEA Plant Resources of South East Asia no. 6, Bogor.
- Francis, F.J. 1985. Pigments and Other Colorants di dalam Fennema, O.R (ed). Principle of Food Science, p. 549. Marcell Dekker, Inc, New York.
- Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer. 1993. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (suatu pengantar), *terjemahan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan . UI Press, Jakarta.
- Koemesakh, A. 1986. Standarisasi Produk Rotan. Makalah Lokakarya Nasional Rotan 15 - 16 Desember. Direktorat Pengusahaan Hutan, Jakarta.
- Mandang, Y.I. dan M.S. Rulianti. 1986. Anatomi Batang Rotan Diktat Kursus Pengujian Rotan Angk. I, simulasi terbatas. BPPHH, Departemen, Jakarta.
- Manokaran, N. 1984. A Note of The Number Fruit Product by Four Species of Rattan. Malayan Forester, volume 42.
- Marsoem, N. 1981. Pengaruh Pemasakan Rotan Terhadap Sifat Fisik dan Mekaniknya. Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Menon, K.D. 1979. Rattans, A Repport of a Workshops Held in Singapore, 4 - 6 June 1979.

- Pasaribu, A. 1990. Sifat-sifat Kimia Rotan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Departemen Kehutanan, Bogor.
- Rachman, O. 1989. Pedoman Penggorengan Rotan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Departemen Kehutanan, Bogor.
- Rachman, O dan Karnasudirdja. 1980. Catatan tentang Industri di Tegal Wangi, Jawa Barat. Publikasi Khusus LPHH no 56, Bogor.
- Tambunan, B. 1989. Teknologi Pengolahan Rotan, Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Yudiadibroto, H. 1980. Suatu Tinjauan Batang Rotan dan Masalahnya, Fakultas Kehutanan, UGM, Yogyakarta.



LAMPIRAN

Hias Cipta (Hilbranding) Unsur yang terdiri dari:
1. Obyek yang digunakan sebagai unsur hias yang bertujuan untuk mempercantik dan memperindah gambar.
2. Berwujud dan memiliki sifat estetis yang dapat meningkatkan nilai seni, keindahan, kegunaan, dan nilai jual dari suatu produk.
3. Berwujud dan tidak merupakan kependaftaran yang wajar (IPB University).
4. Memiliki karakteristik yang membedakan dari merek yang sudah terdaftar atau yang akan terdaftar di IPB University.

Lampiran 1a. Diameter rata-rata rotan Seuti

Nomor	Tiga meter ke-	Diameter rata-rata
1	1	24.06
2	2	26.53
3	3	29.86
4	4	29.94
5	5	31.08
6	6	31.38
7	7	32.57

Lampiran 1b. Diameter rata-rata rotan Sampang

Nomor	Tiga meter ke-	Diameter rata-rata
1	1	23.89
2	2	24.92
3	3	25.49
4	4	25.66

Lampiran 2a. Rekapitulasi hasil uji sifat fisik dan mekanik rotan Seuti

Tiga meter ke-	BJ (g/cm ³)	Warna Kulit	M O E (kg/cm ²)	T B P (kg/cm ²)	T M (kg/cm ²)	Daya Lenting (kg m)	Deformasi mulur (mm)	E / P
1	0.66383	7.5 krim kuning gading	18 805	264.93	392.27	0.32878	0.8283	6.828
2	0.52404	7.6 (krim kuning gading	15 466	278.52	378.57	0.37311	0.9253	8.938
3	0.52474	6.7 krim	13 450	222.66	338.37	0.40878	1.0645	8.822
4	0.51737	6.5 krim	15 062	248.88	369.08	0.40944	0.8750	31.243
5	0.50607	6.9 krim	13 520	235.32	341.21	0.41411	0.6047	4.557
6	0.54528	6.1 kuning gading	13 661	239.79	358.03	0.42900	0.8925	7.351
7	0.48743	7.2 krim	13 929	241.79	356.99	0.44400	0.8550	12.393

Lampiran 2b. Rekapitulasi hasil uji sifat fisik dan mekanik rotan Sampang

Tiga meter ke-	Berat Jenis (g/cm ³)	Warna Kulit	Modulus Elastisitas (kg/cm ²)	Tegangan pada batas proporsi (kg/cm ²)	Tegangan maksimum (kg/cm ²)	Daya Lenting (kg m)	Deformasi mulur (mm)	E / P
1	0.55600	6.1 kuning gading	34679	394.14	601.82	0.25089	0.3935	4.503
2	0.60271	6.3 kuning gading	24205	314.40	451.04	0.24967	0.8393	5.493
3	0.4830	6.5 krim	22657	259.57	360.90	0.19344	0.4222	4.154
4	0.4029	6.3 kuning gading	19212	244.13	353.03	0.21333	0.4225	3.170

Keterangan : Jumlah sampel untuk setiap peubah respon adalah 9 sampel baik untuk rotan Seuti maupun rotan Sampang

Lampiran 3a. Hasil analisis keragaman berat jenis rotan di sepanjang pengamatan batang rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	6	0.182329	0.030388	3.47*)	2.25	3.12
Sarang (perlakuan)	14	0.38669	0.027621	3.15		
Kekeliruan	42	0.368230	0.008767			
Total	62	0.937249				

Lampiran 3b. Hasil uji Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap berat jenis rotan Seuti

Perlakuan	Rata-rata	Signifikansi	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
Tiga meter ke-1	0.66383	A	A
Tiga meter ke-2	0.52404	AB	AB
Tiga meter ke-3	0.52474	AB	AB
Tiga meter ke-4	0.51737	AB	AB
Tiga meter ke-5	0.50607	AB	AB
Tiga meter ke-6	0.54528	AB	B
Tiga meter ke-7	0.48743	B	AB

Lampiran 3c. Hasil analisis keragaman berat jenis di sepanjang batang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	3	0.20703	0.06901	2.58	2.84	4.13
Sarang (perlakuan)	8	0.06602	0.00825	0.31		
Kekeliruan	24	0.6426	0.02677			
Total	35	0.91566				

Lampiran 4a. Hasil analisis keragaman skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna kulit rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	p
Perlakuan	21	108.786	5.180	3.27	0.000
Kekeliruan	198	314.100	1.586		
Total	219	422.886			

Lampiran 4b. Hasil analisis keragaman skor rata-rata penerimaan panelis terhadap warna kulit Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	p
Perlakuan	14	23.960	1.771	0.99	0.464
Kekeliruan	135	232.6	1.723		
Total	149	256.56			

Lampiran 5a. Hasil analisis keragaman nilai MOE di sepanjang pengamatan rotan Seuti

Lampiran 5a. Hasil analisis keragaman nilai MOE di sepanjang pengamatan rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	6	198000640	33083440	1.84	2.25	3.12
Sarang (perlakuan)	14	132430816	9459644			
Kekeliruan	42	754087168	17954456			
Total	62	1085018624				

Lampiran 5b. Hasil analisis keragaman nilai MOE di sepanjang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	3	1198419712	3994732216	10.78)	2.84	4.13
Sarang (perlakuan)	8	980761024	122595128	3.31		
Kekeliruan	24	888968448	37040352			
Total	35	3068149248				

Lampiran 5c. Hasil uji lanjut Tukey pengaruh ketinggian batang rotan terhadap MOE rotan Sampang

Perlakuan	Rata-rata	Signifikansi	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	0.1921 E + 0.5	B	B
2	0.2266 E + 0.5	A	A
3	0.2421 E + 0.5	A	A
4	0.3468 E + 0.5	A	A

Lampiran 7a. Hasil analisis keragaman tegangan maksimum di sepanjang batang pengamatan rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
Perlakuan	6	20449	3408	0.58	2.25	3.12
Sarang (perlakuan)	14	59411	4244	0.73		
Kekeliruan	42	245350	5842			
Total	62	325210				

Lampiran 7b. Hasil analisis keragaman tegangan maksimum di sepanjang batang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
Perlakuan	3	361052	120351	9.77*)	2.84	4.13
Sarang (perlakuan)	8	379090	47386	3.85		
Kekeliruan	24	295716	12321			
Total	35	1035857				

Lampiran 7c. Hasil uji lanjut Tukey pengaruh bagian rotan terhadap tegangan maksimum rotan Sampang

Perlakuan	Rata-rata	Signifikansi	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	601.82	A	A
2	451.04	B	AB
3	360.90	B	B
4	353.03	B	B

Lampiran 8a. Hasil analisis keragaman daya lenting di sepanjang batang pengamatan rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	6	0.08037	0.01340	0.94	2.25	3.12
Sarang (perlakuan)	14	0.49715	0.03551	2.48		
Kekeliruan	42	0.60169	0.01433			
Total	62	1.17921				

Lampiran 8b. Hasil analisis keragaman daya lenting rotan di sepanjang batang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	3	0.021574	0.007191	1.35	2.84	4.13
Sarang (perlakuan)	8	0.065218	0.008152	1.53		
Kekeliruan	24	0.127633	0.005318			
Total	35	0.214425				

Lampiran 9a. Hasil analisis keragaman deformasi mulur di sepanjang batang pengamatan rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	6	0.681	0.1135	0.4	2.34	3.29
Sarang (perlakuan)	7	4.1616	0.5945	2.1		
Kekeliruan	28	7.9249	0.283			
Total	41	12.7675				

Lampiran 9b. Hasil analisis keragaman deformasi mulur di sepanjang batang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	3	0.8223	0.2741	2.55	2.80	4.76
Sarang (perlakuan)	4	0.2164	0.0541	0.5		
Kekeliruan	16	1.7187	0.1074			
Total	23	2.7574				

Hasil data penelitian ini merupakan salah satu dari sekian banyak hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di lingkungan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini merupakan salah satu dari sekian banyak penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di lingkungan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini merupakan salah satu dari sekian banyak penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di lingkungan Institut Pertanian Bogor.

Lampiran 10a. Hasil analisis keragaman nisbah elastisitas-plastisitas di sepanjang batang pengamatan rotan Seuti

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	6	2949.3	491.6	1.7	2.34	3.29
Sarang (perlakuan)	7	2603.5	371.9	1.29		
Kekeliruan	28	8079.8	288.6			
Total	41	13632.6				

Lampiran 10b. Hasil analisis keragaman nisbah elastisitas-plastisitas di sepanjang batang pengamatan rotan Sampang

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	3	0.8223	5.52	0.51	3.03	3.29
Sarang (perlakuan)	4	0.2164	22.51	2.07		
Kekeliruan	16	1.7187	10.88			
Total	23	2.7574				

*) Berbeda nyata

This Case Study/Project/Assignment/Task is the property of IPB University. It is not to be distributed, copied, or reproduced in any form without the prior written permission of IPB University. All rights reserved.

Lampiran 11. Contoh tabel perhitungan data hasil penelitian

Batang (B)	Batang 1							Batang 2							Batang 3							
Tiga meter ke-(T)	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Peubah respon																						
$\Sigma \Sigma T$																						
$\Sigma \Sigma B$																						