

STUDI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PARENKHIM PELEPAH DAUN KELAPA SAWIT UNTUK PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN ANYAMAN

Yazid Ismi Intara ¹⁾ dan Banun Dyah P²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas. Mulawarman Samarinda

²⁾ Program Studi TIP Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Korespondensi : izmi_6@yahoo.com

ABSTRACT

*This study explored the use of parenchyme of palm (*Elaeis guinensis* Jack) leave sheat as material for woven craft. Important elements of parenchyme including cellulose, hemicellulose, lignin, minerals and extracted components, determine its strength. Mechanical properties studied in this work were density, elastic modulus, tensile strength, yield strength, tensile stress, deformation, and elasticity-plasticity. Results showed that in certain size, palm leave sheat parenchyme can be used to replace bamboo or rattan in woven craft. However, size of sheat was much larger than that of bamboo or rattan, whilst the fiber was also too rough. It was also difficult to extract the parenchyme*

Kata kunci: Parenchyme, palm, mechanic properties, chemical properties, and phisycal properties

PENDAHULUAN

Sebagai produk andalan nasional, minyak sawit mempunyai prospek yang cukup cerah untuk pertumbuhan ekspor komoditi perkebunan, bila dibandingkan dengan produk minyak nabati lainnya. Usaha untuk meningkatkan produksi masih terus diusahakan di antaranya dengan perluasan areal perkebunan kelapa sawit oleh perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta dan perkebunan besar rakyat (Ditjenbun, 2001).

Aktifitas panen pada perkebunan sawit merupakan kegiatan mengambil hasil dari suatu usaha penanaman (budidaya), yaitu memotong tandan matang, memungut dengan mengutip hasil panen, mengangkut hasil panen ke pabrik. Proses pemanenan sawit selalu diringi dengan aktifitas pemeliharaan yaitu pemotongan pelepah daun sawit (Rea Kaltim, 1996). Dari hasil pengamatan bahwa sebelum proses pemanenan dilakukan pemotongan pelepah daun kelapa sawit, baik berupa pelepah sangga atau pemotongan pemeliharaan. Pelepah yang telah di potong ditaruh di gawangan yang merupakan limbah dengan maksud dijadikan pupuk kompos. Di perkebunan-perkebunan yang luas limbah pelepah kelapa sawit ini cukup besar karena selalu ada setiap pemanenan buah sehingga

dapat menjadi potensi pemanfaatan yang prospektif.

Dalam penelitian ini dipelajari komponen kimia penyusun parenkhim pelepah sawit dan pengukuran serta analisis sifat fisik dan mekanik bahan kering parenkhim pelepah sawit. Data-data yang berkaitan dengan komponen kimia serta sifat fisik dan mekanik pelepah kelapa sawit akan sangat diperlukan dalam mempelajari sifat fisik dan mekanik bahan tanaman sehingga dapat menjadi pertimbangan guna pemanfaatan bahan tanaman tersebut menjadi suatu produk olahan.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan botani tanaman kelapa sawit dilakukan di Faperta Unmul Samarinda. Pengujian sifat fisik dan mekanik dilakukan di Laboratorium Keteknikan Kayu, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB dan Laboratorium DIT, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FATETA-IPB. Pengujian kandungan/komponen unsur penyusun bahan/sampel menggunakan jasa pengujian bahan di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian IPB.

Bahan dan Alat

Parenkhim pelepah daun kelapa sawit dari kebun percobaan Faperta IPB

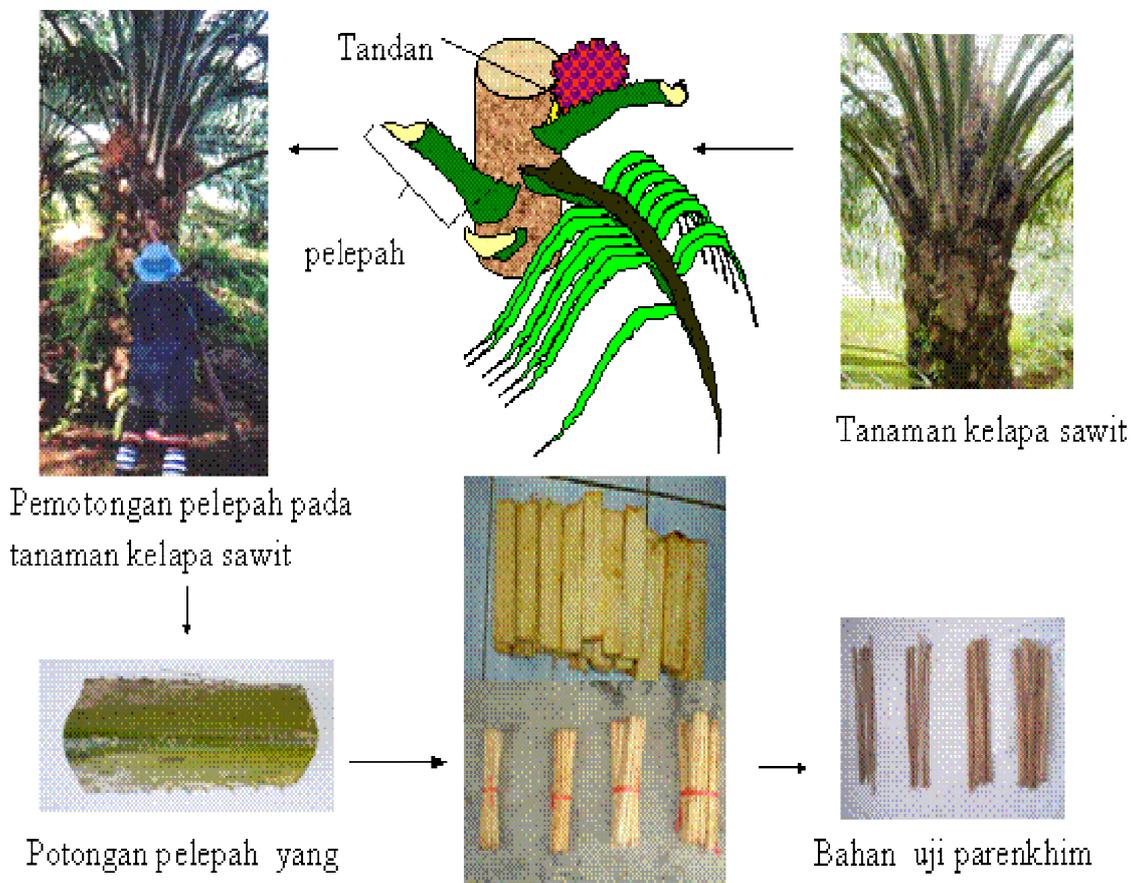
cikabayan. Ukuran penempang melintang sampel 2.0x2.0 cm dan 0.5x0.5 cm, 1.0x1.0 cm, 1.0x1.5 cm, 1.0x2.0 cm untuk melihat grafik tegangan patah. Alat-alat yang digunakan di dalam penelitian ini adalah mesin uji lentur statis *Universal Testing Machine* (UTM): AMSLER (Tipe 120, Machine Nr 381, Kom Nr 1798, 1973), UTM Instron 3369 made in USA yang langsung terhubung dengan komputer (PC) dan didapatkan data grafik deformasi bahan uji, Deflectometer, Oven untuk pengukuran berat kering bahan uji, Alat-alat bantu lain seperti,

Penggaris, Mistar Ingsut , Kamera Digital, Timbangan digital, Pisau Cutter, Golok dan dodos.

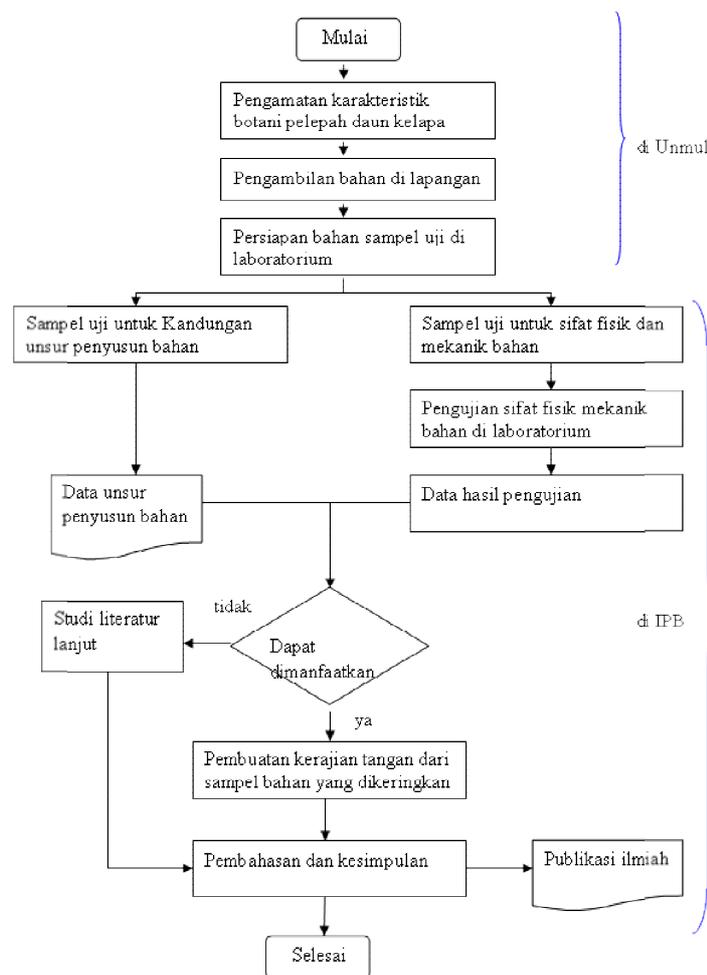
Prosedur Penelitian

Pengujian kandungan bahan

Pengujian kandungan bahan didapat dengan menggunakan jasa pengujian oleh Laboratorium Teknologi Industri Pertanian IPB, sehingga data-data komponen penyusun bahan uji didapatkan.



Gambar 1. Pengambilan bahan untuk uji pemotongan pelepah dan tandan sawit



Gambar 2. Diagram alir dari penelitian dosen muda dengan batas pelaporan kemajuan penelitian

Pengujian sifat fisik dan mekanik bahan

1. Parameter Penelitian

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

2. 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 pelepah daun sawit yang digunakan.

Contoh uji-berukuran panjang 2 cm sedangkan lebar dan tingginya disesuaikan dengan diameter pelepah daun sawit-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/cm^3),

BKO: Volume Kering Oven (cm³),
VKO: Berat Kering (g)

b. 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 pelepah daun sawit yang dijadikan sampel penelitian.

Contoh uji dengan jarak sangga 30 cm diberi beban pada bagian ujungnya. Pada pengujian lentur statis akan diperoleh parameter sebagai berikut :

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

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

2. Besarnya tegangan pada batas elastis dihitung dengan menggunakan rumus

$$Te = \frac{8 PeL}{3 \cdot 14 D^3}$$

3. Besarnya tegangan maksimum atau keteguhan lentur maksimum (MOU) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$MOU = \frac{8 PmaxL}{3 \cdot 14 D^3}$$

Keterangan :

MOE: Modulus Elastisitas (kg/cm²),

Te: Tegangan elastisitas lentur (kg/cm²),

MOU: Keteguhan lentur maksimum (kg/cm²),

DI: Daya lenting (kg m),

Pe: Beban pada batas proporsi (kg),

Pmax: Beban maksimum (kg),

L: Jarak sangga.

c. Lentur Dinamis (Bodig dan Jayne, 1982)

Pembuatan alat uji rancang 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 plastisnya.

$$P = \frac{Te^3 \cdot 14 D^3}{8 L}$$

Keterangan : Te: Tegangan pada batas proporsi (kg/cm²), D: Diameter rata-rata, dan L: Jarak sangga (cm)

Pada pengujian lentur dinamis diperoleh parameter yaitu :

1. Deformasi mulur

Pada pengujian lentur dinamis akan diperoleh dari besarnya defleksi pada pembebanan awal (Yto) sampai dengan defleksi setelah pembebanan selama 1 jam (Ytl), yaitu:

$$Mulur = Ytl - Yto$$

2. Nisbah elastisitas-plastisitas

Besar nisbah elastisitas plastisitas diperoleh dari besarnya defleksi pada pebeanaan awal (Yto) dengan alastisitas, yaitu nilai defleksi pada pembebanan awal (Yto)

$$E/PRasio = \frac{Elastisitas (Yto)}{Elastisitas (Yt2)}$$

$$Elastisitas (Yt2)$$

d. Pengukuran modulus ruptur

Pengukuran modulus ruptur dilakukan untuk mendapatkan grafik pengujian Tegangan patah dari sampel uji menggunakan alat UTM Instron yang terhubung pada komputer (PC) sehingga tampilan grafik dapat dilihat dan dianalisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parenkhim dari pelepah segar memiliki sifat fisik dengan kadar air rata-rata adalah 0.83 %. Pengaruh dari sifat fisik tersebut terhadap penelitian ini belum dapat dibahas secara rinci, namun beberapa literatur mengenai sifat fisik mekanik bahan pertanian menyatakan bahwa sifat fisik tersebut berpengaruh nyata terhadap aplikasi pembuatan produk terutama pada sifat kelembaban bahan atau kandungan kadar air. Pada bahan uji parenkhim sawit ini dapat dilihat dan dirasakan adanya bentuk formasi serat yang berbeda pada parenkhim pelepah.

Secara makro anatomi pada penampang lintang pelepah daun sawit terdiri dari dua bagian, walaupun tidak terlalu jelas perbedaannya. Lapisan luar yang relative padat dinamakan korteks/jaringan perifer dan bagian dalam pelepah daun sawit yang relative lunak dinamakan jaringan sentral. Tebal jaringan perifer dapat berbeda dari jenis yang satu dengan jenis yang lainnya. Duri-duri dengan mata telanjang tampak pada bagian sisi lateral pelepah daun sawit yang terhubung pada serat ukuran besar dibagian dalam pelepah. Jaringan dalam yang berwarna pucat disebut parenkinm.

Secara mikro, anatomi pelepah daun sawit 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 arena mengandung senyawa silica, sedangkan lapisan endodermis relative lunak. Parenkim dasar terdiri dari dinding sel dan dinding relative tipis dan tersusun dari ukuran serat-serat. Jaringan ini merupakan pengisi pelepah daun sawit yang berfungsi sebagai tempat jaringan pembuluh.

Karakteristik kandungan Komponen Kimia

Analisis kimia pelepah daun sawit menghasilkan empat komponen kimia utama dan mineral dalam jumlah kecil. Hasil pengujian kandungan komponen kimia ditunjukkan pada Tabel 1.

Komponen-komponen kimia utama pelepah daun sawit terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat-zat ekstraktif. Bahan organik berupa mineral atau silikat pada bagian epidermis.

Pelepah daun kelapa sawit berpenampang melintang menyerupai bentuk segitiga, dengan luas penampang 100-112 cm², dengan ketebalan dinding (lapisan epidermis: sklereid dan silica) dapat mencapai hingga 4-6 mm. Parenkhim pelepah daun sawit memiliki dimensi serat sebagai berikut :

Panjang antara 70 sampai 175 cm, diameter serat 008 sampai 0.8 mm,. Sedangkan kandungan air rata-rata bahan sekitar 83 % pada parenkhim pelepah segar dan 15,1% pada parenkhim pelepah yang sudah dikeringkan.

Sifat fisik dan mekanik parenkhim pelepah daun sawit (kering)

Dari hasil pengukuran defleksi, strain dan strength menggunakan alat UTM Amsler serta perhitungan rumus yang ada, maka didapat nilai-nilai seperti tampak pada Tabel 2.

Berat jenis

Berat jenis adalah nisbah bahan dengan volumenya. Di dalam penelitian ini berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan massa bahan kering parenkhim pelepah sawit dan volumenya dalam keadaan kering oven. Berat jenis parenkhim pelepah sawit mempengaruhi sifat-sifat bahan uji yang lain yaitu kadar air, kelenturan, kekerasan dan lain-lain

Tabel 1. Kandungan kimia batang pelepah daun sawit

Nomor	Komponen Kimia	Kandungan
1	Selulosa	54.35 – 62.60
2	Lignin	24.50 – 32.80
3	Hemiselulosa	20.50 – 21.83
4	Zat ekstraktif	2.35 – 13.84
5	Silica	1.60 – 3.50
6	Abu (non organic/silica)	2.30 – 2.60

Tabel 2. Rekapitulasi hasil uji sifat fisik dan mekanik parenkhim pelepah daun sawit (kering)

ulangan	Berat jenis (g/cm ³)	Modulus alstisitas (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	0.367	12373	167.112	189.285	0.149	0.660	5.363
2	0.367	10760	133.596	169.185	0.164	0.852	5.329
3	0.362	12050	149.328	184.54	0.164	0.700	9.146
4	0.354	10816	141.192	170.605	0.166	0.484	2.734
5	0.382	10929	143.874	179.015	0.172	0.714	4.411
6	0.341	11143	145.074	178.495	0.178	0.684	7.436
rata2	0.362	11345.1	146.696	178.521	0.165	0.682	5.736

Berat jenis ini diduga sangat dipengaruhi oleh anatomi parenkhim pelepah sawit. Anatomi batang parenkhim pelepah sawit yang secara mikro terdiri dari dua jaringan utama yaitu parenkim dasar, dan berkas pembuluh sangat mempengaruhi massa bahan. Jika dihubungkan dengan komponen kimia yang terdapat di dalam parenkhim pelepah sawit maka kandungan selulosa dan lignin berpengaruh juga terhadap massa bahan. Kerapatan serat sangat ditentukan kandungan selulosa dan lignin parenkhim pelepah sawit. Selulosa, terkumpul dalam ikatan mikrofibril. Kumpulan mikrofibril membentuk serat-serat. Serat yang satu dengan serat yang lain diikat oleh lignin dalam suatu ikatan yang kompak dan tersusun rapat pada batang parenkhim pelepah sawit (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.

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

Lentur statis

Pengujian lentur statis akan menurunkan empat parameter yakni modulus elastisitas (MOE), tegangan pada batas elastisitas, tegangan maksimum dan daya lenting. Modulus elastisitas merupakan nisbah antara tegangan dan regangan sepanjang garis elastis kurva tingkah laku tegangan-regangan suatu bahan. Tegangan adalah gaya yang

tersebar per satuan luas sedangkan regangan adalah perubahan ukuran panjang akibat adanya tegangan. Pada penelitian ini, besarnya tegangan merupakan beban yang mengenai bahan uji, sedangkan besarnya regangan merupakan defleksi (lengkung) akibat beban tersebut. Hasil analisis rata-rata MOE pada Tabel 2.

Tegangan pada batas proporsi

Tegangan pada batas proporsi merupakan nilai beban tertinggi yang diperlukan agar parenkhim pelepah yang dikeringkan tetap kembali ke bentuk aslinya (semula). Nilai tegangan elastis yang besar menunjukkan bahwa nilai elastisitas bahan kering parenkhim pelepah sawit adalah tinggi dan sebaliknya nilai tegangan elastis rendah berarti nilai elastisitas, rendah. Interpretasi bahwa parenkhim pelepah yang dikeringkan mempunyai tegangan pada batas proporsi sehingga diperkirakan 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 parenkhim pelepah yang dikeringkan dalam aplikasi olahannya dalam batas-batas tidak rusak.

Daya lenting

Daya lenting merupakan energi yang tersimpan dalam bahan kering parenkhim pelepah sawit jika bahan dilengkungkan sampai batas elastisitasnya. Daya lenting tinggi berarti pada batas elastisitasnya parenkhim pelepah yang dikeringkan mempunyai energi potensial lebih besar daripada renkhim pelepah yang dikeringkan mempunyai daya lenting rendah

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 parenkhim pelepah yang dikeringkan dan daya terima parenkhim pelepah yang dikeringkan sebagai bahan baku industri. Dua parameter yang dimaksud adalah mulur dan nisbah elastisitas-plastisitas.

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 (i_p) adalah deformasi elastis. Saat beban dilepaskan pada waktu $t_{r,0}$ 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.

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 bahan kering parenkhim pelepah sawit sedangkan tegangan maksimum yang bernilai rendah bermakna sebaliknya. 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 parenkhim pelepah yang dikeringkan tersebut.

Sifat-sifat fisik mekanik bahan yang didapat sangat penting untuk melihat prospek pemanfaatan limbah pelepah daun sawit untuk diolah menjadi suatu produk. Dapat dicermati bahwa sifat fisik mekanik bahan menunjukkan pada ukuran tertentu parenkhim pelepah sawit tersebut bisa dimanfaatkan sebagai pengganti rotan atau bambu, namun ukuran tersebut masih cukup besar dibandingkan

rotan dan bambu. Selain itu serat yang sangat kasar menjadi kurang menarik dan kesulitan mengambil parenkhim pelepah sawit tersebut membuat faktor pembatas untuk pengembangannya.

Mempelajari sifat mekanik modulus rupture pada parenkhim pelepah sawit yang dikeringkan

Penelitian ini dilanjutkan dengan mempelajari sifat mekanik bahan uji dari parenkhim pelepah sawit yang dikeringkan yang telah diseting sesuai ukuran. Ukuran bahan uji diukur ketika parenkhim pelepah sawit masih segar karena lebih mudah dibentuk, namun setelah kering parenkhim pelepah tersebut mengalami penyusutan hampir setengah ukuran dimensi penampang melintangnya sedangkan pada ukuran panjang susut hingga 3-4 cm. Setelah dikeringkan bahan uji dilakukan pengujian di Laboratorium THH IPB menggunakan UTM Instron yang terhubung ke komputer PC untuk didapat data grafik pengukuran sifat defleksi bahan uji. Dari hasil pengujian tersebut data diolah dan didapatkan grafik-grafik Pada Gambar 3.

Dari hasil grafik pengukuran tersebut dengan mengambil nilai selisih Δy dan Δx serta persamaan regresi dari garis linier yang terbentuk maka nilai-nilai sifat fisik mekanik lainnya dapat dicari melalui perhitungan rumusnya masing-masing.

Hasil pengamatan pada grafik pengukuran tersebut maka dari berbagai

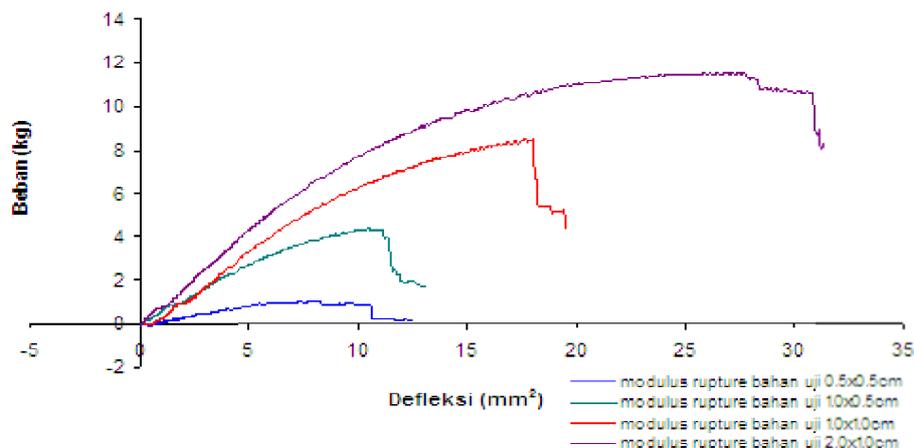
ukuran penampang melintang dari bahan uji parenkhim pelepah sawit, menunjukkan harapan untuk penggunaan bahan kering dari parenkhim pelepah sawit pada ukuran lebih besar sebagai pengganti rotan.

Perbandingan produk olahan

Potensi bahan kering parenkhim pelepah sawit untuk dijadikan produk olahan seperti anyaman dicoba dalam penelitian ini dan dibandingkan dengan anyaman dari bambu. Dalam pengambilan ukuran untuk anyaman bahan kering parenkhim pelepah sawit terdapat beberapa hambatan yaitu;

1. Pemotongan pembentukan ukuran hanya dapat dilakukan pada saat bahan masih segar
2. Penganyaman lebih mudah bila parenkhim pelepah masih memiliki kandungan air atau tidak terlalu kering
3. Penyusutan ukuran dari segar menjadi kering cukup signifikan sehingga akan membuat celah-celah pada anyaman
4. Penampakan serat yang kasar menurunkan kualitas atau kurang menarik
5. Hasil anyaman parenkhim pelepah sawit bila kering menjadi kaku

Hal tersebut berbeda dengan bambu yang terdapat beberapa keunggulan dibandingkan parenkhim pelepah sawit tersebut. Hasil penganyaman dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Hasil perbandingan grafik pengukuran sifat defleksi bahan kering dari parenkhim pelepah sawit untuk ukuran penampang melintang 0.5x0.5 cm, 1.0x0.5 cm, 1.0x1.0 cm dan 2.0x1.0 cm



Gambar 4 . Perbandingan hasil anyaman: a) anyaman parenkhim pelepah sawit dan b) anyaman dari bambu tampak lebih halus

KESIMPULAN

1. Komponen penyusun kimia parenkhim pelepah sawit telah didapat dan beberapa sifat fisik dan mekanik bahan kering parenkhim pelepah sawit telah dilakukan pengukuran dan perhitungan pada ukuran bahan uji tertentu.
2. Sifat-sifat fisik mekanik bahan yang didapat sangat penting untuk melihat prospek pemanfaatan limbah pelepah daun sawit untuk diolah menjadi suatu produk.
3. Parenkhim pelepah sawit yang dikeringkan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti rotan atau bambu, namun ukuran tersebut masih cukup besar dibandingkan rotan dan bambu. Selain itu serat yang sangat kasar menjadi kurang menarik dan kesulitan mengambil parenkhim pelepah sawit tersebut membuat faktor pembatas untuk pengembangannya.
4. Hasil pengamatan pada grafik pengukuran berbagai ukuran penampang melintang dari bahan uji parenkhim pelepah sawit, menunjukkan harapan untuk penggunaan bahan kering dari parenkhim pelepah sawit pada ukuran lebih besar sebagai pengganti rotan.

SARAN

Pengembangan kearah produk pengganti rotan perlu dicoba pada ukuran-ukuran tertentu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami selaku peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dana Penelitian Dosen Muda yang diberikan oleh Direktorat Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, Nomor: 009/SP2H/PP/DP2M/III/2007. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Bodig J. dan BA Jane. 1982. *Mechanich Of Wood andWood Composits*. New York: Van Nostrad Reinhold Company
- Ditjenbun. 1998-2000. *Statistik Perkebunan Indonesia : Kelapa sawit*. Jakarta: Direktoral Jendral Perkebunan Indonesia.
- Pasaribu RA. 1987. *Sifat Kimia Kayu*. Bogor: Balai penelitian Hasil Hutan.
- Rea Kaltim, 1996. *Pedoman Brevet Dasar II Tanaman Kelapa sawit*. [Modul 1 : Pengembangan. Astra Agro Niaga yang tidak dipublikasikan]