

ANALISIS KANDUNGAN KIMIA DAN SIFAT SERAT TANAMAN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*) ASAL KALIMANTAN SELATAN

Sunardi¹, Wiwin Tyas Istikowati²

¹Program Studi Kimia, FMIPA, Unlam

²Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Unlam

Jalan A. Yani Km 35,8 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

E-mail: sunardialbanyumasi@gmail.com

ABSTRACT

Purun tikus (*Eleocharis dulcis*) is an aquatic plant which grows in great amount in swamp lands in South Kalimantan. This research is conducted to find out chemical content and fiber properties to know the potential utilization of this plants. The results showed that the water content of purun tikus plant is 92,68%, extractive in alcohol-benzena content is 9,53%, lignin content is 26.4%; and the cellulose content is 32,62%. The study of purun tikus fiber anatomy have been completed with the results of the fiber diameter is equal to 5.89 μm ; lumen diameter is 2.68 μm , cell wall thickness is 1.61 μm and fiber length is 1.68 mm. The value of the derivative dimension of purun tikus fiber obtained as follows: rinkel ratio is 1.2; mulstep number is 38.4 (%), power loom is 285.45, value of flexibility is 0.45 and stiffness coefficient is 0.27. All results suggested that purun tikus plants offers potential for cellulose and fiber resources.

Key words: *purun tikus*, *Eleocharis dulcis*, *kandungan kimia*, *serat*, *selulosa*

yang mempunyai nilai ekonomi relatif tinggi karena aplikasi pemanfaatannya yang sangat luas.

PENDAHULUAN

Serat alam berlignoselulosa yang berasal dari berbagai sumber daya alam terbaru seperti kayu dan non kayu (bamboo, sisal, kenaf, rami, dan lain-lain) merupakan bahan baku yang potensi ketersediaannya terbesar di muka bumi. Bahan berlignoselulosa tersebut selain dapat digunakan sebagai sumber serat untuk berbagai kebutuhan dapat juga dimanfaatkan sebagai sumber selulosa

Selulosa adalah pembentuk struktur material dari sebagian besar dinding sel tumbuhan, umum digunakan sebagai bahan pakaian, serat, kertas dan bahan bangunan dan merupakan material polimer alam yang dapat diperbaharui. Struktur utama dari dinding sel pada tanaman hijau adalah selulosa. Molekul selulosa merupakan rantai lurus

homopolisakarida terbentuk dari unit-unit β -D-glukopiranos, yang bergabung dengan ikatan $\beta(1-4)$ -glikosida. Selulosa mikrofibril tersimpan dalam betuk lignin-hemiselulosa (Sjostrom, 1993; Daniel, 2003).

Purun tikus (*Eleocharis dulcis*) adalah tanaman khas daerah rawa yang memiliki batang tegak, tidak bercabang, warna abu-abu hingga hijau mengkilat dengan panjang 50-200 cm dan ketebalan 2-8 mm, daun mengecil sampai ke bagian basal, pelepah tipis seperti membran, ujungnya asimetris, berwarna cokelat kemerahan. Purun tikus dapat dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan tangan berupa tas, tikar dan lebih banyak lagi dan juga dapat menjaga tanaman para petani dari serangan hama serangga. Purun tikus atau nama ilmiahnya *Eleocharis dulcis* dalam ilmu taksonomi digolongkan *cyperaceae* merupakan tumbuhan khas lahan rawa. Rumput *Eleocharis dulcis* (purun tikus) banyak dijumpai di daerah pasang surut yang bertanah sulfat masam.

Daerah distribusi, habitat dan budidaya: tumbuh pada ketinggian sampai dengan 2700 m dpl, pada

daerah-daerah terbuka atau setengah tertutup; rawa-rawa; pada tanah dengan aerasi yang baik; pada daerah-daerah yang habis dibuka; di tepi sungai; ekstensif pada hutan sekunder; daerah bekas terbakar; sebagai gulma di perladangan; taman dan perkebunan. Tumbuhan ini dapat mempengaruhi tanaman kultivasi lain, karena kebutuhan natrium yang relatif tinggi. Perbanyak: berkembang biak dengan sendirinya. Setiap saat rimpang dipanen dari tumbuhan yang telah matang. Rimpang yang baik berwarna pucat, berasa manis dan sejuk. Purun tikus dapat menyebabkan penurunan pH tanah. Besarnya penurunan pH dan hambatan terhadap proses nitrifikasi menunjukkan adanya korelasi positif dengan pertumbuhan purun tikus (Mulyani, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data kandungan kimia dan sifat serat dari tanaman purun tikus sehingga dapat dijadikan dasar untuk pemanfaatannya lebih lanjut sebagai sumber serat maupun sumber selulosa.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain tanaman purun tikus yang berasal dari daerah Liang Anggang, Banjarbaru, Etanol, Toluene, NaOH. Beberapa peralatan yang digunakan antara lain oven, hot plate stirrer, heating mantle, penangas pasir, set alat refluks, mikroskop.

Metode Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Purun tikus dibersihkan dan dibuat serpih dengan ukuran panjang 3 cm dan dikeringkan. Untuk analisis sifat serat dan untuk analisis komponen kimia, serpih dibuat serbuk berukuran lolos di saringan 40 mesh dan tertahan di saringan 60 mesh.

Analisis Sifat Kimia Kayu

Kadar Ekstraktif larut Etanol-Benzen

Analisis zat ekstraktif larut etanol-benzen dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D 1107 – 96

Penentuan Kadar Holoselulosa

Analisis kandungan holoselulosa menggunakan standar ASTM D 1104-56. Kadar

holoselulosa dinyatakan dalam persen berat kayu kering tanur.

Penentuan Kadar α -Selulosa

Analisis kandungan α -selulosa dalam kayu dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D 1103-60. Penghitungan berat α -selulosa sebagai persen dari berat kering tanur.

Penentuan Kadar Pentosan

Penentuan kadar pentosan dilakukan dengan standar ASTM 1105-56

Penentuan Kadar Lignin

Analisis kadar lignin menggunakan standar ASTM D 1106-56.

Penentuan Kelarutan dalam NaOH 1 %

Penentuan kelarutan dalam NaOH dilakukan dengan menggunakan standar ASTM 1109 – 56.

Maserasi dan Pengukuran Dimensi Serat

Jumlah serat yang harus diukur pada masing-masing contoh uji ditentukan berdasarkan hasil pengukuran awal 100 serat yang dihitung menggunakan rumus :

$$N = \frac{4S^2}{L^2} \quad \text{dimana} \quad S^2 = \frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}$$

$$L = \frac{\sum f_i x_i^2}{n} \times 0,05$$

Dimana :

- N = jumlah serat yang akan diukur
- n = jumlah 100 serat pengukuran awal
- S = standar deviasi
- L = nilai rerata panjang serat
- f_i = frekwensi serat
- x_i = panjang serat

Pengukuran dimensi serat dan lebar lumen dilakukan langsung pada tiga tempat dalam arah panjang serat yaitu tengah dan kedua ujungnya. Untuk tebal dinding sel pengukuran dilakukan dengan menghitung selisih rata-rata diameter serat dan diameter lumen dengan menggunakan rumus :

$$W = \frac{d-l}{2}$$

Dimana :

- W = tebal dinding sel
- d = diameter serat
- l = lebar lumen

Nilai Turunan Dimensi Serat

Perhitungan nilai turunan dimensi serat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Bilangan Runkel} &= \frac{2W}{l} \\ \text{Bilangan Mulstep(\%)} &= \frac{d^2 - l^2}{l^2} \times 100\% \\ \text{Daya Tenun} &= \frac{L}{d} \\ \text{Nilai Fleksibilitas} &= \frac{l}{d} \\ \text{Koefisien Kekakuan} &= \frac{w}{d} \end{aligned}$$

Dimana :

- L = panjang serat
- d = diameter serat
- l = lebar lumen
- w = tebal dinding sel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia Kayu

Kandungan kimia tanaman purun tikus diperoleh dengan menyerbukkan tanaman tersebut dan dihaluskan sampai dengan ukuran

40-60 mesh kemudian analisis kadar air, ekstraktif, lignin dan selulosa dilakukan sesuai dengan prosedur. Data yang diperoleh dari analisis kandungan kimia tanaman purun tikus adalah seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan kimia purun tikus

Kandungan Kimia Purun tikus	Persentase (%)
Kadar Air	92,68
Ekstraktif dalam alkohol-benzen	9,53
Lignin	26,4
Selulosa	32,62
Kelarutan dalam NaOH	31,45

Dari tabel 1 dapat diamati bahwa kadar air tanaman purun tikus adalah sebesar 92,68 %. Besar kadar air dipengaruhi oleh lokasi tumbuh dan keadaan lingkungan. Kadar air tumbuhan, lebih tinggi di tempat basah/lembab dibandingkan di tempat kering. Menurut Santosa (1995) rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tumbuhan. Moenandir (1993) menambahkan bahwa kadar air dalam tumbuhan hendaknya dalam keadaan seimbang, karena selain diperlukan oleh tumbuhan, air juga berperan sebagai pengangkut unsur hara dan pelarut zat-zat yang diperlukan oleh tumbuhan. Kadar air purun tikus relatif tinggi akan tetapi kadar air bukan merupakan faktor utama dalam penentuan

kualitas bahan baku serat maupun selulosa.

Zat ekstraktif atau komponen luar bukan merupakan bagian integral dari dinding sel, tetapi diendapkan di dalam rongga-rongga mikro dalam dinding sel. Oleh karena itu komponen-komponen ini mudah dipisahkan dari dinding sel dengan pelarut yang sesuai tanpa menimbulkan perubahan pada susunan kimia kayu maupun struktur fisik dinding selnya. Kadar ekstraktif alkohol benzen yang didapatkan pada batang purun tikus sebesar 9,53% yang termasuk kategori kelas tinggi (>5) sedangkan ekstraktif terlarut NaOH 1% adalah sebesar 31,45%. Kadar ekstraktif pada tumbuhan berkisar 1-10%

(Prawirohatmodjo,1997). Kadar ekstraktif yang tinggi akan berpengaruh kurang baik pada kualitas selulosa terutama untuk industri pulp dikarenakan akan menimbulkan *pitch* atau penumpulan alat-alat yang digunakan dan adanya bercak-bercak pada kertas (Sutopo, 2005), selain itu pada pemanfaatan sebagai sumber serat tingginya kadar ekstraktif juga akan mengakibatkan serat sulit diuraikan.

Dalam pemanfaatan selulosa sebagai bahan baku pulp, lignin sangat berpengaruh terhadap warna pulp, menyukarkan penggilingan dan menghasilkan lembaran yang berkekuatan rendah (Siagian *et al.*, 2003). Lignin berfungsi sebagai perekat untuk mengikat sel-sel secara bersama- sama. Dalam dinding sel, lignin sangat erat hubungannya dengan selulosa dan berfungsi untuk memberikan ketegaran pada sel. Lignin juga berpengaruh dalam memperkecil perubahan dimensi sehubungan dengan perubahan kandungan air, lignin juga mempertinggi sifat racun kayu yang membuat kayu tahan terhadap serangan cendawan dan serangga (Haygreen dan Bowyeer, 1989).

Lignin dapat diisolasi dari dari serbuk bebas ekstraktif sebagai sisa yang tidak terlarut setelah penghilangan polisakarida dengan hidrolisis. Secara kuantitatif, lignin dapat dihidrolisis dan diekstraksi dari kayu atau diubah menjadi turunan yang mudah larut (Casey, 1980; Achmadi 1990). Besarnya kadar lignin umumnya berbanding terbalik dengan besarnya kadar selulosa artinya semakin tinggi kadar ligninnya maka semakin rendah kadar selulosanya. Dalam industri pulp dan kertas, lignin adalah komponen yang harus dihilangkan agar sel-sel kayu dapat terurai. Hasil yang diperoleh, penentuan analisis lignin purun tikus sebesar 26,4%. Nilai kandungan lignin didapatkan sebesar 26,4% termasuk kategori kelas sedang jika dibandingkan dengan kandungan kimia pada kayu jarum berkisar yaitu berkisar 25-35% (Prawirohatmodjo, 1997). Hal ini menunjukkan bahwa ditinjau dari segi kandungan ligninnya, purun tikus akan memerlukan bahan kimia pemasak yang sedang dalam industri pulp dan kertas. Kandungan lignin yang tinggi akan menghasilkan mutu/kualitas pulp dan kertas yang kurang baik. Karena lignin yang tinggi akan mempertinggi pemakaian bahan kimia sehingga

tidak efisien dan memberikan sifat kaku pada produk pulp.

Kadar selulosa dalam kayu menyatakan jumlah senyawa karbohidrat atau polisakarida terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan pektin (Prawirohatmodjo, 1997). Pada pembuatan pulp dan kertas diperlukan kadar holoselulosa yang tinggi, karena akan memberikan kekuatan yang baik. Kadar holoselulosa purun tikus sebesar 32,62%, lebih rendah dibandingkan dengan kayu dengan kisaran 60-80%. Akan tetapi jika dilihat, purun tikus merupakan bahan bukan kayu sehingga sangatlah wajar jika nilai kandungan selulosa dibawah kandungan selulosa kayu tetapi tidak jauh sehingga masih memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas maupun sebagai

sumber selulosa untuk sintesis superabsorbent sebagai pencangkok.

Dimensi Serat dan Nilai

Turunannya

Analisis dimensi serat meliputi panjang serat, diameter serat, diameter lumen dan tebal dinding sel. Data diperoleh dari pengukuran lebih dari 100 serat dengan menggunakan mikroskop dan dicari jumlah yang diperlukan dengan rumus yang telah dikemukakan dalam metode. Data dimensi serat purun tikus pada tabel 2 termasuk serat panjang yaitu lebih dari 1 mm yang akan memberikan pengaruh yang baik pada daya tenunnya. Hal tersebut sesuai dengan pemanfaatannya saat ini yaitu sebagai bahan baku anyaman untuk berbagai kerajinan seperti tikar, caping dan tas.

Tabel 2. Dimensi Serat Purun tikus

	Panjang Serat (mm)	Diameter Serat (µm)	Diameter Lumen (µm)	Tebal Dinding Sel (µm)
Rerata	1.68	5,89	2,68	1,61

Nilai turunan dimensi serat diperoleh berdasar dimensi seratnya dan diperoleh nilai turunan dimensi serat yang ditampilkan pada Tabel.3

Tabel 3. Nilai turunan dimensi serat

<i>Sampel</i> <i>Purun tikus</i>	<i>Bilangan</i> <i>Runkel</i>	<i>Bilangan</i> <i>Mulstep</i> <i>(%)</i>	<i>Daya</i> <i>Tenun</i>	<i>Nilai</i> <i>Fleksibilitas</i>	<i>Koefisien</i> <i>Kekakuan</i>
	1,2	38,4	285,45	0,45	0,27

Tabel 4. Persyaratan dan nilai serat kayu sebagai bahan baku pulp dan kertas (Vademenkum Kehutanan)

	Kelas I		Kelas II		Kelas III		Kelas IV	
	Syarat	Nilai	Syarat	Nilai	Syarat	Nilai	Syarat	Nilai
Panjang	2,2	100	1,6-2,2	75	0,9-1,6	50	<0,9	25
Serat(mm)	<0,25	100	0,25-	75	0,5-1	50	>1,00	25
Bil. Runkel	<30	100	0,5	75	60-80	50	>80	25
Bil. Mulstep (%)	>90	100	30-60	75	40-70	50	<40	25
Daya Tenun	>0,80	100	70-90	75	0,4-0,6	50	<0,40	25
Fleksibilitas	<0,1	100	0,6-0,8	75	0,15-0,2	50	>0,20	25
Kekakuan			0,1-0,15					
Jumlah		600		450		300		150
Syarat Nilai		451-600		301-450		151-300		150

Rerata panjang serat purun tikus memiliki nilai 1,68 mm yang tergolong dalam kelas 2 dari persyaratan bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Serat panjang akan memberikan pengaruh yang baik pada daya tenunnya. Jika serat panjang maka ikatan antar serat akan kuat dan tidak mudah lepas. Selain itu kekuatan lipat dari kertas akan tinggi dan tidak mudah sobek. Pada pemanfaatan sebagai *filler* atau *reinforcement* komposit, panjang serat juga akan berpengaruh terhadap kekuatan dari biokomposit yang dihasilkan.

Bilangan runkel merupakan perbandingan dari dua kali tebal serat dengan diameter lumen. Indikator ini terutama digunakan untuk menilai kualitas serat sebagai bahan baku pulp dan kertas (Prawirohatmodjo, 1993). Semakin kecil nilai bilangan runkel menunjukkan dinding sel yang tipis. Bilangan runkel yang didapatkan dari serat purun tikus masuk dalam kelas 4. Hal ini menunjukkan dinding sel yang tebal dan serat dengan dinding sel tebal akan susah terjadi *collapse* dan menjadi pipih sehingga kurang membantu memberi luasan permukaan yang lebih besar untuk

ikatan serat. Selain itu permukaan kertas menjadi lebih kasar jika dibandingkan dengan serat berdingding tipis untuk panjang serat yang sama. Hal ini akan berdampak pula pada koefisien kekakuan. Kertas yang terbentuk akan kaku, akan tetapi hal ini bisa diatasi dengan dilakukannya penggilingan serat dengan pemipih serat (*beater*) hingga diperoleh derajat giling yang disarankan yaitu 200-300 ml csf (*Canadian Standard Freeness*). Bilangan runkel yang tinggi juga menyebabkan aplikasi serat untuk komposit menjadi terbatas dan akan menurunkan koefisien kelenturan dari biokomposit yang dihasilkan.

Bilangan mulstep merupakan perbandingan antara luas penampang dinding sel terhadap luas penampang lintang sel dalam persen. Menurut Marsoem (2002) bilangan mulstep yang semakin rendah menunjukkan kualitas serat yang semakin baik karena dapat menghasilkan lembaran kertas yang halus, plastis dan kuat. Bilangan mulstep untuk serat purun tikus sebesar 38,4% yang tergolong dalam kelas 2 hal ini menunjukkan kertas

purun tikus memiliki permukaan kertas yang agak kasar.

Nilai daya tenun menunjukkan jumlah ikatan antar serat yang mungkin terjadi. Semakin tinggi daya tenun berarti serat mempunyai potensi ikatan antar serat yang tinggi. Semakin besar perbandingan tersebut semakin tinggi kekuatan sobek dan semakin baik daya tenun serat. Daya tenun serat purun tikus sebesar 285,45 yang tergolong dalam kelas 1. Hal ini menunjukkan kertas purun tikus memiliki ikatan yang kuat karena serat purun tikus tergolong serat yang panjang. Daya tenun yang tinggi akan memberikan pengaruh yang baik pada kekuatan lipat tarik dan jebol untuk kertas maupun sebagai filler pada biokomposit.

Bilangan fleksibilitas merupakan perbandingan antara diameter lumen dan diameter serat. Bilangan fleksibilitas yang tinggi menunjukkan dinding sel yang semakin tipis. Menurut Marsoem (2002) ketebalan dinding sel serat tersebut berhubungan dengan derajat pemipihan dan kehalusan serat yang dialami pada proses penggilingan

(beating). Hasil yang diperoleh dari bilangan fleksibilitas purun tikus sebesar 0,45 dan tergolong dalam kelas 3 yang akan menghasilkan kertas yang bersifat tikus kurang fleksibel.

KESIMPULAN

Berdasar analisis kandungan kimia menunjukkan bahwa serat purun tikus mengandung selulosa yang cukup tinggi (>30%) sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber selulosa untuk berbagai aplikasi. Selain itu berdasarkan analisis dimensi serat dan nilai turunannya purun tikus juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat/fiber untuk berbagai keperluan misalnya pulp, biokomposit, nanofiber dan polimer alam untuk superabsorben.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui dana Penelitian Hibah Bersaing 2012. Terima kasih diucapkan untuk Sdr. Aminonatalia, Aulia Azizah, Asmianoor Lathifah, Nurjannah dan

Nurhidayati yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S.S. 1990. *Kimia Kayu*. Bogor; Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat IPB. Bogor.
- ASTM. 2002. *Annual Book of Standard American Society for Testing and Material*. Race st. Philadelphia.
- Casey, J.P., 1980. *Pulp and Paper, Chemistry and Chemical Technology*. Vol I. Pulping and Bleaching. Second Edition. Interscience Publisher. Inc New York.
- Daniel, G., 2003. *Microview of wood under degradation by bacteria and fungi*. Wood deterioration and preservation. ACS Symposium series 845, Washington DC, USA.
- Haygreen, J.G and J.L.Bowyer. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*, Suatu Pengantar. (Terjemahan oleh Sutjipto A. Hadikusumo). Gadjahmada University Press).
- Marsoem, S.N., 2002. *Pulp dan Kertas*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Mulyani, A., 2005. *Teknologi Menyulap Lahan Purun tikus Menjadi Lahan Pertanian*. Tabloid Sinar Tani, Yogyakarta.
- Moenandir, J. 1993. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma*. Buku III. Grafindo Persada. Jakarta

- Prawirohatmodjo, S., 1977. *Kimia Kayu*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Santosa. 1995. *Air dan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Siagian, R.M., dkk., 2003. Studi Peranan Fungi Pelapuk Putih dalam Proses Biodelignifikasi Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen). *J. Ilmu & Teknologi Kayu Tropis Vol. 1 • No. 1 • 2003*
- Sjostrom, E., 1995. *Kimia Kayu: Dasar-dasar dan Penggunaan*. Edisi ke-2. Diterjemahkan oleh Hardjono Sastrohamidjojo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutopo, R.S., 2005. Karakteristik Industri Pulp, Makalah Pelatihan Industri Pulp, Balai Besar Pulp dan Kertas. Bandung.