

Perbandingan Sifat Bahan Baku dan Pulp Kraft Geronggang (*Cratoxylum arborescen*) Alam dan Tanaman (*Comparison the Properties of Raw Material and Kraft Pulp from Nature and Plantation of Geronggang Wood (Cratoxylum arborescen*))

Yeni Aprianis*, Opik T Akbar, Kanti D Rizqiani

Balai Litbang Teknologi Serat Tanaman Hutan, Kuok-Riau

*Penulis korespondensi: yennie_dy@yahoo.co.id

Abstract

Geronggang (*Cratoxylum arborescen*) is one of local wood in Riau peatlands has potential as raw material for pulp. This study aims to compare properties of raw material and kraft pulp from nature and plantation of geronggang wood. The parameters observed were chemical properties, fibers dimension, and pulp properties. The comparison of the both geronggang properties were analyzed using T test. The results indicated that both geronggang wood nature and plantation showed similar chemical properties in term of extractives, cellulose, and hemicellulose, and fiber dimensions except lignin content. Kraft properties of both geronggang woods also have similar results of yield and Kappa number, except lignin content.

Keywords: chemical properties, fiber dimension, geronggang, pulp properties

Abstrak

Geronggang (*Cratoxylum arborescen*) merupakan salah satu jenis kayu lokal di lahan gambut Riau yang memiliki potensi sebagai bahan baku pulp. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan sifat kayu dan pulp kraft geronggang alam dan tanaman. Parameter yang diuji adalah sifat kimia, dimensi serat, dan sifat pulp. Perbandingan sifat kedua geronggang tersebut dianalisis menggunakan Uji T. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa kayu geronggang alam dan tanaman menunjukkan sifat kimia (ekstraktif, selulosa, dan hemiselulosa) dan dimensi serat yang sama, kecuali kadar lignin. Sifat pulp kraft kedua kayu geronggang juga memiliki sifat yang sama terutama rendemen dan bilangan Kappa, kecuali kadar lignin.

Kata kunci : dimensi serat, geronggang, sifat kimia, sifat pulp

Pendahuluan

Dewasa ini pencarian jenis kayu alternatif pulp dilahan gambut sudah banyak dilakukan, salah satu jenis kayunya adalah geronggang (*Cratoxylum arborescen*). Pemilihan geronggang ini disebabkan oleh sifat kayu yang cocok sebagai bahan baku pulp. Hasil kajian geronggang sebagai baku pulp sudah dilakukan beberapa peneliti (Junaedi & Aprianis 2010, Rinanda *et al.* 2012, Suhartati *et al.* 2012). Penelitian tersebut baru mengkaji sifat bahan baku geronggang, dimana geronggang tersebut

diperoleh dari hutan sekunder di Riau. Intisari penelitian tersebut menyebutkan bahwa kisaran kandungan selulosa dan lignin berturut-turut adalah 51,21-53,10% dan 22,20-30,60%, serta termasuk kualitas serat I.

Berdasarkan kenyataan ini maka pengembangan geronggang telah dilakukan oleh beberapa pihak. Perusahaan HTI (Hutan tanaman industri) Riau sudah melakukan penanaman geronggang, begitu juga dengan masyarakat di Lubuak Ogung, Pelalawan (Riau). Masyarakat setempat

memiliki tanaman geronggang berumur 4,5 tahun. Penanaman geronggang tersebut mengikuti standar operasional *Acacia crassicarpa* yang sama-sama tumbuh di lahan gambut.

Melihat kondisi ini maka perlu dilakukan kajian mengenai perbandingan sifat kayu geronggang alam dan geronggang tanaman dalam rangka melihat kesesuaiannya sebagai bahan baku pulp. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mendapatkan informasi sifat bahan baku dan sifat pulp dari kayu geronggang alam dan tanaman.

Bahan dan Metode

Bahan dan alat

Kayu geronggang alam diperoleh di Kabupaten Bengkalis, sedangkan geronggang tanaman berumur 4,5 tahun diperoleh di Kabupaten Pelalawan. Bahan kimia yang digunakan adalah: natrium hidroksida (NaOH), natrium disulfida (Na₂S), barium diklorida (BaCl₂), asam klorida (HCl), asam sulfat (H₂SO₄), aquades, kalium permanganat (KMnO₄), KI (kalium iodida), indikator kanji, natrium sulfit (Na₂S₂O₃), spiritus, asam asetat glasial (CH₃COOH), etanol (C₂H₅OH), aquades, hidrogen peroksida (H₂O₂), xilol, canada balsam, dan safranin. Peralatan yang digunakan adalah: peralatan pemotongan bambu, *Hollander beater* dan *refiner, digester* pemasak, bak pencuci dan peralatan pengujian sifat kimia pulp.

Metode penelitian

Sampel analisa kimia kayu dan dimensi serat diambil dari bagian tengah tinggi bebas cabang. Sampel kemudian dibuat stick dan digiling menggunakan *willey mill* sehingga berbentuk serbuk. Sampel serbuk yang digunakan berukuran 40-60 mesh. Penentuan kadar ekstraktif

terlarut alkohol-benzena, lignin, dan selulosa berturut-turut menggunakan standar (SNI) 14-1032-1989, (SNI) 0492-2008, dan (SNI) 14-0444-1989. Sampel dimensi serat dibuat dalam bentuk stik dengan ukuran ½ mm dan panjang 2 cm. Stik-stik ini dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi asam asetat glasial dan hidrogen peroksida dengan perbandingan 1:1. Tabung reaksi dipanaskan dalam *water bath* selama 1-2 jam hingga contoh uji berwarna putih. Serat kayu diperoleh dengan menguraikannya dalam tabung reaksi yang berisi aquades dengan cara mengocok. Pengukuran dimensi serat dilakukan dengan menggunakan mikroskop berskala. Jumlah serat yang diukur pada masing-masing contoh uji sebanyak 50.

Pembuatan pulp dilakukan dengan metode kraft. Sampel serpih pulp diperoleh secara acak dari bagian batang geronggang. Kondisi pemasakan menggunakan alkali aktif 18% dengan sulfiditas 25%. Perbandingan serpih dengan larutan pemasak 1:4. Pemasakan dilakukan selama 90 menit pada suhu 165-170 °C. Sampel dicuci, disaring, dan dikeringkan. Selanjutnya ditentukan rendemen pulp, bilangan Kappa, dan kandungan lignin pulp.

Data penelitian dianalisis dengan membandingkan nilai rata-rata pengukuran sifat bahan baku dan pulp antara geronggang alam dan tanaman. Perbandingan nilai rata-rata menggunakan uji-T *independent* dalam *software* SPSS.

Hasil dan Pembahasan

Sifat bahan baku geronggang

Geronggang tanaman berumur 4,5 tahun, sedangkan umur geronggang alam tidak diketahui. Diameter setinggi dada (DBH)

geronggang alam lebih dari 2 kali geronggang tanaman. Rerata DBH geronggang alam dan tanaman adalah 24,29 dan 11,04 cm. Pemilihan geronggang sebagai bahan baku pulp dapat dilihat dari sifat bahan bakunya (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat kimia kayu dan morfologi serat dari geronggang alam dan tanaman hampir sama. Kayu geronggang alam maupun tanaman memiliki kandungan selulosa, lignin, panjang serat, dan diameter serat yang hampir sama. Nilai-nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan kayu *Acacia crassicaarpa* umur 5 tahun yang biasa digunakan sebagai bahan baku pulp (Suranto 2005). Kandungan lignin yang rendah sangat disukai dalam pengolahan pulp, karena dapat menghemat bahan kimia yang digunakan dan sifat fisik pulp lebih kuat.

Hasil analisis uji-T antara geronggang alam dan tanaman disajikan dalam Tabel 2. Hasil analisis uji-T menyatakan bahwa kandungan kimia (ekstraktif, selulosa, dan hemiselulosa) antara geronggang alam dan tanaman adalah sama. Kesamaan nilai tersebut diduga berasal dari tingkat kesuburan antara lahan geronggang alam dengan geronggang

tanaman yang telah mengalami perlakuan silvikultur adalah sama, walaupun pada dua lokasi kabupaten yang berbeda. Kandungan sel kayu yang sama antara geronggang alam dan tanaman, sehingga membuat berat jenis kedua geronggang memiliki berat jenis yang hampir mendekati. Berat jenis geronggang alam dan tanaman berturut-turut adalah 0,47 dan 0,43, walaupun ditotalkan semua kandungan kimia kayu masing-masing geronggang diperoleh bahwa persentase sel kayu pada geronggang tanaman lebih besar dibandingkan dengan persentase sel kayu pada geronggang alam, hal ini dikarenakan persentase kadar lignin geronggang tanaman lebih besar dibandingkan dengan geronggang tanaman (Tabel 1).

Kadar lignin kedua geronggang ini menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (Tabel 2). Kadar lignin geronggang tanaman dan alam berturut-turut adalah 23,70 dan 21,71%. Dari data lignin terlihat bahwa geronggang tanaman lebih muda dibandingkan dengan geronggang alam, karena lignin dibutuhkan sebagai penopang tanaman dalam masa pertumbuhan.

Tabel 1 Sifat kimia dan morfologi geronggang alam dan tanaman

Parameter	Geronggang		<i>A.crassicaarpa</i> *)
	Alam	Tanaman	
Kandungan kimia, %			
Ekstraktif	4,89 ± 1,44	4,74 ± 1,14	-
Lignin	21,71 ± 1,79	23,70 ± 1,45	27,25
Selulosa	40,72 ± 1,79	39,71 ± 0,76	51,57
Hemiselulosa	29,97 ± 1,51	30,68 ± 0,93	-
Morfologi serat, µm			
Panjang serat	1156 ± 16,25	1134 ± 39,95	1306
Diameter serat	24,63 ± 2,17	25,60 ± 1,12	34,24
Tebal dinding sel	7,17 ± 1,57	7,43 ± 0,81	-

Keterangan: *) = Suranto (2005)

Tabel 2 Hasil analisis uji T sifat bahan baku geronggang

Parameter	t	Probabilitas
Ekstraktif	0,138	0,897
Lignin	-2,821	0,018*
Selulosa	1,266	0,234
Hemiselulosa	-0,982	0,349
Panjang serat	0,904	0,417
Diameter serat	-0,879	0,429
Tebal dinding sel	-0,324	0,762

Keterangan: *berbeda nyata pada taraf uji 95%

Hal ini sesuai dengan laporan Zobel (1998) bahwa kayu muda memiliki kayu juvenil dan kandungan lignin lebih tinggi dibandingkan dengan kayu dewasa (*mature wood*), dan sebaliknya semakin tua tanaman maka kayu dewasanya semakin besar dan kadar lignin semakin kecil (Osman *et al.* 2015). Perbedaan kadar lignin yang sangat nyata juga ditemukan pada kayu *populus* yang ditanam pada daerah yang berbeda (Kacik *et al.* 2012).

Hasil analisis uji-T untuk parameter dimensi serat menunjukkan bahwa semua parameter dimensi serat antara geronggang alam dan tanaman bernilai sama. Tidak ada perbedaan dimensi serat antara kayu geronggang alam dan tanaman. Keadaan ini akan menguntungkan perusahaan karena tidak perlu khawatir terhadap umur dan tempat tumbuh geronggang terhadap dimensi seratnya. Penelitian Ibrahim dan Abdelazim (2015) menunjukkan bahwa dimensi serat *Eucalyptus camaldulensis* dipengaruhi oleh laju pertumbuhan pohon (*grow rate*). Kayu cepat tumbuh cenderung menurunkan dimensi sel kayu karena semakin cepat pembelahan sel di kambium, sehingga tebal dinding sel semakin tipis, diameter serat semakin menurun dengan meningkatnya laju pertumbuhan (Ibrahim & Abdelazim

2015, Roque & Tomazello 2007). Dibandingkan dengan *E. camaldulensis* hasil penelitian ini berbeda diduga karena perbedaan jenis kayu, meskipun kayu geronggang termasuk pohon cepat tumbuh (Saito *et al.* 2005).

Sifat pengolahan pulp geronggang

Sifat pengolahan pulp geronggang dan hasil analisis uji-T dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai rendemen pulp kayu geronggang yang diteliti berkisar antara 46,75 dan 48,15% dengan *reject* hampir tidak ada. Rendemen pulp geronggang tanaman cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan geronggang alam, walaupun secara statistik menunjukkan nilai yang sama. Nilai rendemen ini memenuhi rendemen pada proses pulp alkali dari bahan kayu, yaitu berkisar 45-50% (Fengel & Wegener 1995).

Bila dibandingkan dengan rendemen pulp *A. crassicaarpa*, rendemen pulp kayu geronggang menunjukkan nilai lebih rendah. Suhartati *et al.* (2014) melaporkan bahwa rendemen pulp *A. crassicaarpa* umur 5 tahun sebesar 50,46%. Perbedaan nilai rendemen ini disebabkan oleh berat jenis. Menurut Casey (1980) kayu yang memiliki berat jenis tinggi akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi.

Tabel 3 Sifat pulp kraft geronggang dan hasil analisis uji-T serta konsumsi kayu

Sifat pulp kraft	Geronggang		t	Probabilitas
	Alam	Tanaman		
Rendemen, %	46,75±0,92	48,15±0,83	-1,604	0,250
Bilangan kappa	20,05±0,30	16,09±2,17	2,558	0,125
	7,21±0,26	4,28±0,10	14,788	0,005*
Lignin pulp, %	4,55	4,83	-	-
Konsumsi kayu, m ³ t ⁻¹				

Keterangan: * berbeda nyata pada taraf uji 95%; - = data tidak tersedia

Pada penelitian ini berat jenis geronggang alam dan tanaman adalah 0,47 dan 0,43 sedangkan berat jenis *A. crassiparva* 0,49 (Suhartati *et al.* 2014). Berdasarkan nilai rendemen dan berat jenis dapat diperoleh informasi konsumsi bahan baku dalam memperoleh 1 ton pulp. Konsumsi kayu geronggang alam dan tanaman untuk memproduksi 1 ton pulp berturut-turut adalah 4,55 dan 4,83 m³ ton⁻¹. Untuk menghasilkan 1 ton pulp dibutuhkan sedikit lebih banyak kayu geronggang tanaman dibandingkan dengan kayu geronggang alam. Konsumsi kayu geronggang lebih tinggi dibandingkan konsumsi kayu *A. crassiparva*.

Bilangan Kappa pada penelitian ini berkisar 16,09-20,05. Bilangan kappa geronggang alam dapat diturunkan, salah satunya dengan menurunkan konsentrasi sulfiditas saat pemasakan pulp. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa dengan sulfiditas yang lebih rendah (22%) pada kayu yang sama dan proses yang sama menghasilkan bilangan Kappa yang lebih rendah (19,03) (Aprianis *et al.* 2015).

Hasil analisis uji T untuk sifat pengolahan pulp (rendemen dan bilangan kappa) menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan sifat pengolahan pulp geronggang alam dan tanaman. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian serupa yang menggunakan bahan baku *A. auriculiformis* yang melaporkan bahwa

pengaruh umur *A. auriculiformis* tidak memberikan pengaruh terhadap rendemen pulp, bilangan kappa (Suranto 2005). Persentase rendemen pulp kayu geronggang alam dan tanaman memiliki nilai yang sama. Hal ini disebabkan oleh kandungan selulosa bahan baku geronggang alam dan tanaman memiliki nilai yang sama (Tabel 2). Kadar lignin kayu geronggang tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lignin kayu geronggang alam (Tabel 1). Setelah proses pemasakan menjadi pulp persentase kadar lignin pulp geronggang tanaman lebih rendah dibandingkan kadar lignin pulp geronggang alam. Kadar lignin yang tinggi akan mempersulit penetrasi bahan kimia ke serpih sehingga dihasilkan rendemen sedikit dengan kadar lignin pulp tinggi. Perbedaan hasil antara bahan baku dengan pulp diduga disebabkan posisi sampel yang berbeda. Sampel analisa lignin diperoleh dari disk yang berasal tinggi bebas cabang, sedangkan untuk pulp diambil secara acak dari setiap bagian pohon geronggang. Hal ini mengindikasikan bahwa satu jenis kayu geronggang yang tumbuh pada lokasi yang sama memberikan variasi sifat kayu pada satu pohon yang sama.

Keberadaan lignin yang tinggi berpengaruh buruk dalam pembuatan kertas. Menurut Casey (1980) lignin yang tersisa dalam pulp menyebabkan serat menjadi kaku dan sulit untuk

digiling. Selain itu, lembaran pulp yang memiliki kandungan lignin tinggi menyebabkan sifat kekuatan pulp yang rendah (Bowyer *et al.* 2007).

Kesimpulan

Kayu geronggang alam dan tanaman menunjukkan sifat kimia (ekstraktif, selulosa, dan hemiselulosa) dan dimensi serat yang sama, kecuali kadar lignin. Sifat pulp kraft kedua kayu geronggang juga memiliki sifat yang sama terutama rendemen dan bilangan Kappa, kecuali kadar lignin.

Daftar Pustaka

- Aprianis Y, Novriyanti E, Wahyudi A, Akbar OP, Rizqiani KD, Frianto D, Putra AM, Sari FW, Sutrisno E, Aminin M. 2015. *Diversifikasi Produk Serat: Bambu Sumatera dan Kayu Lokal Potensial Gambut*. Laporan Hasil Penelitian. Riau: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Serat Tanaman Hutan.
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2007. *Forest product and wood science an intoduction fifth edition*. Oxford: Blackwell Publishing Oxford.
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. 1989. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 14-0444-1989 Cara uji kadar selulosa alfa, beta dan gamma dalam pulp kayu*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. 1989. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 14-1032-1989 Cara uji kadar sari (ekstrak alkohol-benzena) dalam kayu dan pulp*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 0492-2008 Pulp dan kayu-Cara uji kadar lignin (Metode Klason)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- [BSN] Standar Nasional Indonesia. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 0494-2008. Pulp-Cara uji bilangan kappa*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Casey JP. 1980. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology Vol.II*. New York: Interscience Publishing Inc.
- Fengel D, Wegener G. 1995. *Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi Kayu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ibrahim, M. 2015. Effect of growth rate on fiber characteristics of eucalyptus camaldulensis wood of coppice origin grown in White Nile State, Sudan. *Natural Res Enviroment*. 6456(3):14-23.
- Junaedi A, Aprianis Y. 2010. Sifat kayu geronggang sebagai jenis *pulpable alternative* pada lahan gambut. *Bul Hasil Hutan*. 16 (1).
- Kacik F, Durkociv J, Kacikova D. 2012. Chemical profiles of wood components of poplar clones for their energy utilization. *Energies*. 5:5243–5256.
- Rinanda R, Suhartati Rahmayanti S, Winarsih A, Sutrisno E, Putra AM. 2012. *Kajian Sifat Dasar dan Kegunaan Kayu Jabon (Anthocephalus cadamba Miq.) dan gerunggang (Cratoxylon arborescens BI.)* Laporan Hasil Penelitian. Riau: Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan.
- Roque RM, Fo MT. 2007. Wood density and fiber dimensions of *gmelina arborea* in fast growth trees in costa

- rica: relation to the growth rate. *Investigacion Agraria : Sistemas y Recursos Forestales*. 6(3): 267–276.
- Saito H, Shibuya M, Tuah SJ, Turjaman M, Takahashi K, Jamal Y, Segah H, Putir PE, Limin SH. 2005. Initial screening of fast-growing tree species being tolerant of dry tropical peatlands in Central Kalimantan, Indonesia. *J For Res*. 2:1–10.
- Suhartati, Rochmayanto Y, Daeng Y. 2014. Dampak penurunan daur tanaman HTI acacia terhadap kelestarian produksi, ekologis dan sosial. *Info Teknis Eboni*. 11(2):103–116.
- Suhartati, Rahmayanti S, Junaedi A, Nurrohman E. 2012. *Sebaran dan Persyaratan Tumbuh Jenis Alternatif Penghasil Pulp di Wilayah Riau*. Kementerian Kehutanan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Suranto Y. 2005. Pengaruh umur pohon *Acacia auriculiformis* dari wanagama I terhadap kualitas pulp. *Seminar Nasional Pengembangan Pengelolaan dan Pemanfaatan Hasil Hutan Rakyat di Indonesia*. 156–160.
- Zobel BJ. 1998. *Juvenil Wood in Forest Tress*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Riwayat naskah:
 Naskah masuk (*received*): 17 Februari 2018
 Diterima (*accepted*): 6 Mei 2018