

**SIFAT KIMIA BATANG KELAPA SAWIT (*Elaeis guinensis* Jacq)
BERDASARKAN LETAK KETINGGIAN DAN KEDALAMAN BATANG**

**Chemical Properties of Oil Palm Trunk (*Elaeis guinensis* Jacq) Based on Height
and Depth of Trunk**

Asep Hermawan, Farah Diba, Yeni Mariani, Dina Setyawati, Nurhaida

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

e-mail : aseprct@gmail.com

ABSTRACT

*Research aimed to measure the chemical compound in oil palm stem (*Elaeis guinensis* Jacq) based on height (base, middle, top) and depth (side, medium and core). Chemical properties studied are hot water soluble extractives content, solubility in 1% NaOH, benzene-soluble alcohol, holocellulosa, alpha - cellulose and lignin content. The procedure based on ASTM D 1110 – 56. Result of research showed that the average value of the levels of extractive substances in hot water ranged from 11.963% -15.032%, the average value of extractive substances soluble in 1% NaOH was range from 16.639% -18.027% and the average value of the levels extractive soluble substances of alcohol benzene ranged from 8.552% -10.693%. Meanwhile the average of holocellulose levels ranged from 82.534% -88.328% and the average value of alpha cellulose content ranged from 11.243% -68.761%. The average value of the lignin content ranges between 6.213% -33.702%. Analysis of variance showed that height and depth of stem was not significance to the levels of extractive substances in hot water, extractive substances soluble in 1% NaOH, extractive soluble substances of alcohol benzene, and holocellulose content. Meanwhile for alpha cellulose was significant. The height of stem was highly significant effect to lignin content, meanwhile depth of stem was not significant. This result showed that stem of oil palm can be used for composite board, particle board and other wood product.*

Keywords: Oil palm stem, extractives, lignin, cellulose, stem height, stem depth

PENDAHULUAN

Dewasa ini industri perkebunan Indonesia sedang mengalami kekurangan bahan baku. Berkurangnya kemampuan hutan untuk menyediakan kebutuhan bahan baku merupakan salah satu bukti bahwa hutan sudah mengalami kerusakan yang serius. Laju pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan akan bahan baku kayu semakin meningkat dan di sisi lain ketersediaan kayu semakin berkurang, dengan demikian terjadi kesenjangan antara kebutuhan kayu dengan produksi hutan khususnya jenis-jenis kayu bermutu tinggi.

Menanggulangi masalah ini perlu dilakukan tindakan-tindakan yang mampu memberikan dampak berkurangnya peng-

gunaan kayu, misalnya dengan meningkatkan efisiensi pemanfaatan kayu, diversifikasi jenis dengan memanfaatkan kayu-kayu yang kurang dikenal atau bahan berlignoselulosa selain kayu yang memiliki potensi cukup besar tetapi belum dimanfaatkan dengan baik. Salah satu sumber lignoselulosa yang pemanfaatannya masih terbatas dan belum maksimal yaitu kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq).

Data Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2013 menunjukkan luas perkebunan kelapa sawit terus mengalami peningkatan setiap tahun yang tersebar di seluruh Kabupaten yang ada di Provinsi Kalimantan Barat, Kabupaten Ketapang memiliki areal kelapa sawit

terluas, yaitu 278.525 ha kemudian Kabupaten Sanggau 220.231 ha dan terendah di Kabupaten Singkawang dengan luas sekitar 6.117 ha. Total luas areal perkebunan kelapa sawit yang sudah terealisasi di Provinsi Kalimantan Barat sekitar 1.060.251 ha.

Perkebunan kelapa sawit PTPN XIII Kecamatan Ngabang Kabupaten Landak memiliki luas areal tanaman 3.714 ha. Jenis kelapa sawit yang ditanam adalah kelapa sawit (*E. guinensis* Jacq) yang merupakan tanaman monokotil tergolong ke dalam famili Palmacea yang termasuk tanaman yang tingginya mencapai 24 meter, memiliki batas umur produktif relatif pendek 25 – 30 tahun dan setelah mencapai umur daur harus dilakukan peremajaan dengan tanaman muda. Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan yang mempunyai kontribusi penting dalam pembangunan ekonomi pada umumnya, dan dalam pembangunan agroindustri di Indonesia pada khususnya. Setelah terbukti perkebunan kelapa sawit menghasilkan keuntungan yang cukup tinggi sekitar 17.317.295 ton, banyak perusahaan asing ingin berinvestasi di bidang perkebunan kelapa sawit. Limbah batang sawit yang selama ini menjadi persoalan serius bagi pengelola kebun ternyata bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku furnitur dan kayu pertukangan. Limbah yang tidak pernah diperhitungkan sebelumnya bisa dijadikan bahan baku alternatif di tengah kondisi kelangkaan bahan baku kayu. Batang sawit juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan panel kayu lapis dengan menggunakan fasilitas konvensional yang terdapat pada industri kayu lapis.

Saat ini ada beberapa penelitian mengenai sifat dasar batang kelapa sawit,

tetapi khususnya di Provinsi Kalimantan Barat kelapa sawit yang berasal dari perkebunan PTPN XIII Kecamatan Ngabang Kabupaten Landak, masih belum ada informasi tentang sifat dasar kimia batang keapa sawit sehingga perlu dilakukan penelitian. Dengan mengetahui sifat kimia batang kelapa sawit, maka tidak menutup kemungkinan akan adanya penelitian-penelitian lanjutan untuk memberikan nilai ekonomis yang tinggi untuk batang kelapa sawit yang umumnya masih dianggap sebagai limbah. Pengetahuan sifat kimia yang dimiliki oleh batang kelapa sawit dapat memberikan rekomendasi tujuan pemanfaatan batang kelapa sawit secara optimal dan proses modifikasi yang memadai untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kualitas sifat kimia batang kelapa sawit yang meliputi kandungan zat ekstraktif, selulosa, holoselulosa, lignin, dan kelarutan dalam NaOH 1 % berdasarkan letak ketinggian dan kedalaman batang kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium di lingkungan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura yang meliputi Bengkel perkayuan (*Wood Workshop*) untuk pembuatan sampel, Laboratorium Pengolahan Kayu untuk menentukan kadar air sampel dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan untuk analisa kandungan kimia batang kelapa sawit. Sampel diperoleh dari tiga batang kelapa sawit yang sudah tidak produktif berumur \pm 25 tahun dari perkebunan PTPN XIII Kabupaten Landak dengan diameter masing-masing batang A : 37cm,

batang B : 36cm, dan batang C : 30cm. Selanjutnya batang yang dipotong berdasarkan pada posisi ketinggian batang sawit (pangkal, tengah, ujung) dan kedalaman batang (tepi, tengah, pusat). Contoh uji berupa papan dengan panjang 50 cm, lebar 10 dan tebal 2 cm. Kemudian contoh uji dibuat menjadi serbuk ukuran lolos 40 mesh dan tertahan 60 mesh.

Penentuan komposisi kimia kayu batang kelapa sawit didahului dengan mengukur kadar air serbuk. Komponen kimia kayu dianalisis secara kuantitatif mengacu pada ASTM (1976), meliputi kelarutan zat ekstraktif larut dalam air panas (ASTM D 1110 – 56), kelarutan dalam NaOH 1% (ASTM D 1109 – 56), kelarutan zat ekstraktif dalam alkohol benzen (ASTM D 1107 – 56), alpha selulosa (ASTM D1103 – 60), holoselulosa (ASTM D1104 – 56), lignin (ASTM D1106 – 56). Analisis komponen kimia tersebut dilakukan dengan 3 (tiga) kali ulangan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan metode faktorial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Zat Ekstraktif Larut Dalam Air Panas

Nilai rerata kadar zat ekstraktif dalam air panas berkisar antara 11,963%-15,032%. Faktor ketinggian batang dan kedalaman batang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar zat ekstraktif larut air panas. Kadar zat ekstraktif cenderung menurun dari bagian tepi ke bagian medium dan mengalami sedikit peningkatan ke arah bagian pusat. Zat ekstraktif adalah sejumlah besar jenis senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam kayu yang dapat dipisahkan

melalui pelarutan dalam pelarut netral, seperti alkohol, benzene, eter, aseton, bensin, air atau uap air (Meulonhoff, 1967 dalam Mayasari 2009).

Komponen yang terlarut dalam air dingin adalah tanin, gum, gula dan pigmen, sedangkan yang terlarut dalam air panas adalah sama dengan yang terlarut dalam air dingin ditambah dengan komponen pati (Fengel dan Wagener, 1995). Hasil penelitian menunjukkan kadar zat ekstraktif dalam batang sawit termasuk tinggi yaitu sebesar 13,511%. Kadar zat ekstraktif larut air panas hasil penelitian ini kurang lebih sama dengan hasil penelitian Nurwayan, dkk (2011) dengan rerata sebesar 15,89%, Rahayu (2001) dengan rerata sebesar 16,18%, dan Bakar *et al* (1998) dengan rerata sebesar 15,32%.

Kadar Zat Ekstraktif Larut Dalam NaOH 1%

Nilai zat ekstraktif yang larut dalam NaOH 1% sebesar 16,639% -18,027%. Kadar kelarutan dalam NaOH 1% menurut Casey (1980) merupakan suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui tingkat degradasi selulosa dari bahan baku pulp. Selain itu pada uji kelarutan dalam NaOH 1%, tidak hanya selulosa yang larut tetapi juga lignin, pentosan, heksosa dan sejumlah resin dan tanin. Ditambahkan oleh Sridach (2010), kadar kelarutan dalam NaOH 1% juga mengindikasikan tingkat degradasi dari serat yang berlangsung selama proses pulping alkali berlangsung yang mengakibatkan rendemen yang dihasilkan rendah. Kelarutan dalam NaOH ini dapat memberikan gambaran adanya kerusakan komponen kimia dinding sel kayu yang diakibatkan oleh serangan jamur pelapuk

kayu atau terdegradasi oleh cahaya, panas dan oksidasi. Jadi semakin tinggi kelarutan dalam NaOH 1%, maka semakin tinggi tingkat kerusakan kayu.

Faktor ketinggian batang dan kedalaman batang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kelarutan dalam NaOH 1%. Nilai rerata ekstraktif larut NaOH 1% dari bagian tepi, bagian medium, kebagian pusat hampir sama, walaupun terjadi variasi yang tidak begitu besar. Rerata kelarutan dalam NaOH ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelarutan dalam air panas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sjoström (1995), bahwa NaOH dapat melarutkan lebih banyak zat ekstraktif dibandingkan air panas dan air dingin sehingga nilai kelarutannya tinggi.

Kadar zat ekstraktif larut dalam NaOH 1% pada hasil penelitian termasuk tinggi yaitu sebesar 17,174%. Nilai ini lebih rendah dari yang diperoleh oleh penelitian Nurwayan, et al. (2011) dengan rerata sebesar 23,62%, dan Rahayu (2006) dengan rerata sebesar 19,81%.

Kadar Zat Ekstraktif Larut Alkohol Benzena

Rerata kadar zat ekstraktif larut alkohol benzena berkisar antara 8,552%-10,693%. Zat ekstraktif terkonsentrasi dalam saluran resin dan sel-sel parenkim jari-jari dengan jumlah yang rendah dalam lamela tengah, interseluler, dinding sel trakeid dan serabut libriform (Fengel dan Wegener 1995). Senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam zat ekstraktif antara lain terpena, lignan, stilbene, flavonoid, aromatik lain, lemak, lilin, asam lemak, alkohol, steroid dan hidrokarbon tinggi (Fengel dan Wegener 1995). Komponen yang terlarut dalam

alkohol benzena adalah lemak, resin, bahan-bahan larut pelarut organik tidak polar atau sedikit memiliki polaritas (Anonim, 1995).

Faktor ketinggian dan kedalaman batang tidak berpengaruh nyata terhadap variasi kadar zat ekstraktif larut alkohol benzena. Perbedaan kadar zat ekstraktif larut alkohol benzena tidak begitu besar antara bagian tepi dengan medium, dan pada bagian pusat perbedaannya tidak besar. Marlina (2003) menyatakan bahwa kandungan zat ekstraktif yang terdapat pada kayu jati tertinggi pada bagian tengah dan terendah pada bagian pangkal. Sementara menurut Trisnawati (1996) menjelaskan bahwa konsentrasi bahan ekstraktif yang terdapat dalam kayu gubal lebih rendah dibandingkan yang terdapat pada kayu teras lebih tinggi. Kadar zat ekstraktif pada batang yang dekat dengan bagian akar adalah yang paling tinggi. Panshin dan de Zeuw (1980) mengemukakan bahwa penyebaran kandungan resin secara vertikal di dalam batang tergantung dengan jenis kandungan resin dan tanamannya.

Hasil penelitian kadar zat ekstraktif alkohol benzena kurang lebih sama dengan yang diperoleh penelitian Rahayu (2001) dengan rerata sebesar 9,12%, dan Bakar *et al* (1998) rata-rata 10,21%. Zat ekstraktif merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaannya, misal pada industri pulp dan kertas, kayu lapis, papan serat, dan papan partikel, sehingga perlu dilakukan perlakuan awal pada bahan baku untuk menurunkan kandungan zat ekstraktif yang tinggi tersebut. Zat ekstraktif yang memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap proses pulping dan kualitas

kertas yang dihasilkan. Zat ekstraktif, terutama yang berupa minyak dan lemak akan dapat mengurangi kekuatan ikatan antar serat, memperbesar konsumsi alkali sehingga proses pemasakan menjadi kurang sempurna serta memperlambat proses delignifikasi (Fatriasari dan Hermiati, 2006), selain itu kandungan ekstraktif yang tinggi akan menyebabkan timbulnya noda hitam (pitch) pada kertas.

Kadar Holoselulosa

Nilai rerata kadar holoselulosa berkisar antara 82,534%-88,328%. Faktor ketinggian batang dan kedalaman batang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai holoselulosa. Kadar holoselulosa mengalami penurunan dari bagian pangkal, tengah, ke bagian ujung, yang nilainya secara berturut-turut 74,566%, 73,899%, dan 74,416%. Demikian pula pada kedalaman batang nilainya mengalami penurunan dari tepi, bagian medium, ke bagian pusat, secara berturut-turut sebesar 75,698%, 74,803%, dan 72,380%.

Ritter dan Kurth (1993) dalam Mayasari (2009) adalah menyatakan holoselulosa adalah produk yang dihasilkan setelah lignin dihilangkan dari kayu. Menurut Meulenhoff (1967) dalam Mayasari (2009) mengemukakan bahwa komponen-komponen kayu yang terdiri dari fraksi karbohidrat, selulosa dan hemiselulosa dinamakan holoselulosa. Rowell (1984) dalam Mayasari (2009) mengatakan bahwa holoselulosa adalah total polisakarida yang dikandung oleh kayu dan metode untuk menentukannya adalah dengan menghilangkan semua lignin dari kayu tanpa merusak karbohidrat. Semua karbohidrat (selulosa, hemiselulosa dan pektin) dalam kayu dikenal

sebagai holoselulosa yang merupakan komponen utama dari kayu.

Kadar holoselulosa hasil penelitian ini kurang lebih sama dengan hasil penelitian Rahayu (2001) dengan rerata sebesar 67,94%. Holoselulosa dalam kayu umumnya 65-70% berdasarkan berat kering (Rowell, 2005). Kadar holoselulosa yang tinggi menggambarkan bahwa rendemen pulp yang diperoleh dari proses pemasakan kayu akan tinggi pula. Distribusi holoselulosa pada batang kelapa sawit, baik secara aksial dan radial mempunyai kecenderungan untuk menurun. Hal ini diduga disebabkan karena adanya pertumbuhan meninggi yang ditentukan oleh jaringan meristem, sedangkan untuk arah radial disebabkan karena pengaruh pertumbuhan sekunder (Panshin dan de Zeuw (1980).

Tingginya angka holoselulosa umumnya karena terdiri selulosa dan hemiselulosa (Sudrajat, 1979). Peningkatan kadar holoselulosa pada bagian pangkal karena rendahnya kadar alpha selulosa pada bagian ini dan tingginya kadar hemiselulosa. Menurut Panshin dan De Zeew (1980) mengatakan bahwa kadar hemiselulosa dari pangkal ke ujung menurun. Berdasarkan persyaratan sifat kayu untuk bahan baku pulp FAO 1980 dalam Syafii dan Siregar (2006), batang kelapa sawit termasuk dalam kriteria baik sebagai bahan baku pulp dengan kadar holoselulosa lebih dari 60%. Holoselulosa merupakan kombinasi selulosa (40-45%) dan hemiselulosa (15-25%).

Kadar Alpha Selulosa

Nilai rerata kadar alpha selulosa berkisar antara 11,243%-68,761%. Faktor interaksi antara letak ketinggian dan kedalaman batang menunjukkan

pengaruh nyata terhadap nilai alpha selulosa. Nilai alpha selulosa hasil penelitian ini kurang lebih sama dengan hasil penelitian Bakar *et al.* (1998) dengan rerata sebesar 42,89% dan Rahayu (2001) dengan nilai rerata 40,26%.

Alpha selulosa adalah selulosa yang tidak larut dalam larutan NaOH 17,5%, bahan dasar alpha selulosa adalah glukosa. Molekul glukosa bersambung satu dengan yang lainnya membentuk rantai molekul selulosa (Dumanauw, 1984). Fengel dan Wegener (1995) menyatakan bahwa umumnya alpha selulosa yang dihasilkan tergantung pada spesies kayu dan terutama pada proses isolasi dan penentuan.

Kemurnian dari selulosa dinyatakan melalui parameter persentase alpha-selulosa. Semakin tinggi kadar selulosa semakin baik mutu bahan, walaupun bukan selulosa murni (Achmadi, 1990). Kandungan alphaselulosa diperlukan untuk membuat kertas saring “whatman” dari kemurnian selulosa. Produk lain yang membutuhkan derajat kemurnian selulosa seperti selulosa nitrit, karboksil metil selulosa dan selulosa xantat (Fengel dan Wegener, 1995). Menurut Syafii dan Siregar (2006), kandungan selulosa dalam kayu dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya rendemen pulp yang dihasilkan dalam proses pulping, dimana semakin besar kadar selulosa dalam kayu maka semakin besar pula rendemen pulp yang dihasilkan. Kadar selulosa berbanding lurus dengan rendemen pulp, daya afinitas terhadap larutan dan warna pulp yang dihasilkan.

Pada proses pulping, terutama pulping kimia, selulosa merupakan komponen kimia utama yang tersisa dan terdapat pada serat-serat. Oleh karena itu,

selulosa merupakan penentu utama dari sifat-sifat pulp dan kertas, terutama sifat kekuatan akhir serat, ikatan serat serta karakteristik lembarannya. Fengel dan Wegener (1995) mengemukakan bahwa sifat mekanik lembaran pulp atau kertas ditentukan oleh ikatan serat dan ikatan hidrogen (gugus OH-) pada selulosa yang melakukan interaksi satu dengan yang lain atau dengan gugus O-,N-,S-. Berdasarkan hasil penelitian, batang ke-lapa sawit memiliki potensi yang besar untuk dijadikan bahan baku pulp dan kertas, hal ini dikarenakan kadar α -selulosa yang dimilikinya lebih besar dari 34% (Nieschlag *et al.*, 2004 dalam Khalil *et al.*, 2006).

Kadar Lignin

Nilai rerata kadar lignin berkisar antara 6,213%-33,702%. Faktor ketinggian batang menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap variasi kadar lignin. Nilai lignin mengalami peningkatan dari pangkal, bagian tengah, dan mengalami penurunan kebagian ujung, yang nilainya secara berturut-turut sebesar 25,591%, 27,197%, dan 9,248%. Sementara itu faktor kedalaman batang tidak berpengaruh nyata terhadap variasi kadar lignin. Nilai lignin mengalami penurunan dari bagian tepi, bagian medium, kebagian pusat, tetapi pada bagian medium, kebagian pusat mengalami peningkatan yang nilainya sebesar 22,379%, 18,563%, dan 21,095%.

Lignin merupakan senyawa poli-aromatik banyak terdapat dilamela tengah pada dinding sel, berfungsi sebagai perekat serat dan memberikan kekuatan pada batang pohon (Mc donald dan Franklin, dalam Mayasari, 2009). Lignin merupakan komponen kimia kayu yang

selalu bergabung dengan selulosa dan bukan merupakan karbohidrat, melainkan didominasi oleh gugus aromatis berupa fenilpropana. Di dalam kayu, lignin terutama terdapat dalam lamella tengah dan dinding sel primer (Tsoumis, 1991; Fengel dan Wegener, 1995; Sjoström, 1998). Meulenhoff (1967) dalam Mayasari (2009) menyatakan bila dari kayu dikeluarkan bagian selulosa, holo-selulosa, polisakarida, garam organik, lemak, resin, tanin dan zat eks-traktif lainnya, maka bagian yang tertinggal yaitu kira-kira 20-30 % adalah lignin.

Penurunan kadar lignin terjadi dari bagian tepi, kebagian medium ke bagian ujung, sedangkan dari bagian medium ke bagian ujung mengalami sedikit peningkatan. Menurut Haygreen dan Bowyer (1996) bahwa pada fase pembelahan dan pemasaran dinding sel primer, terjadi proses pembesaran dinding sel menjadi dinding sekunder dan bersamaan dengan ini terjadi pula lignifikasi yang membedakan serat kayu dan daerah antar sel lainnya yang disebut lamela tengah, dengan kata lain lignin yang dibuat oleh sel mulai merembes dan mengeraskan seluruh jaringan kayu. Interaksi bagian pangkal dengan bagian tepi sedikit menurun kebagian interaksi bagian pangkal dengan bagian medium, tetapi mengalami peningkatan dengan interaksi bagian pangkal dengan bagian pusat. Interaksi bagian tengah dengan bagian tepi mengalami penurunan dengan interaksi bagian tengah dengan bagian medium, tetapi cenderung mengalami peningkatan dengan interaksi bagian tengah dengan bagian pusat. Interaksi bagian ujung dengan bagian tepi mengalami penurunan dengan interaksi

bagian ujung dengan medium dan menurun dengan interaksi bagian ujung dengan bagian pusat.

Faktor interaksi antara letak ketinggian dan kedalaman batang menunjukkan pengaruh nyata terhadap variasi kadar lignin. Sehingga dapat dikatakan kadar lignin interaksi antara letak ketinggian batang dan letak kedalaman batang hampir sama, walaupun terjadi variasi tidak terlalu besar. Sesuai pendapat Panshin dan De Zeew (1980) yang mengemukakan bahwa pada kayu variabilitas lignin dalam batang arah radial dan vertikal terhadap sumbu batang hanya sedikit bervariasi.

Hasil penelitian menunjukkan kadar lignin dalam batang sawit termasuk sedang yaitu sebesar 20,679%. Hal ini diduga terjadi karena sel-sel yang terdapat pada bagian pangkal dan tepi batang telah mengalami lignifikasi sehingga lignin tidak saja terdapat pada lamella tengah tetapi juga pada dinding sel primer dan sekunder. Dinding sel yang belum berlignifikasi akan mengkerut lebih besar dibandingkan dinding sel yang telah delignifikasi (Tsoumis, 1991). Secara visual ini dapat dilihat dari warna ikatan pembuluh pada bagian tersebut yang lebih gelap dengan pembuluh yang lebih kecil dibandingkan ikatan pembuluh pada bagian atas dan dalam batang.

Kadar lignin batang kelapa sawit lebih rendah dengan yang dilakukan penelitian Nurwayan, et al. (2011) rerata sebesar 22,20%, tetapi sama-sama termasuk katagori sedang. Data ini menunjukkan bahwa kimia batang kelapa sawit yang diteliti cukup baik untuk bahan baku pulp. Seperti halnya selulosa, kandungan lignin dalam kayu

juga dapat digunakan untuk memprediksi sifat-sifat pulp yang dihasilkan, pada umumnya kandungan lignin yang tinggi dalam kayu akan menyebabkan tingginya akan konsumsi alkali yang akan diikuti oleh tingginya bilangan kappa, demikian pula sebaliknya (Syafii dan Siregar, 2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan ketinggian batang cenderung terjadi peningkatan dari bagian pangkal ke bagian ujung terhadap kadar zat ekstraktif larut dalam air panas, tetapi terjadi penurunan pada kelarutan NaOH 1%, kadar zat ekstraktif larut alkohol benzen, holoselulosa dan alpha selulosa, sedangkan untuk lignin mengalami peningkatan dari bagian pangkal ke bagian tengah dan mengalami penurunan ke bagian ujung.
2. Berdasarkan kedalaman batang cenderung terjadi peningkatan dari bagian pangkal ke bagian ujung terhadap kadar zat ekstraktif larut dalam air panas, kelarutan NaOH 1%, kadar zat ekstraktif larut alkohol benzen. Sementara terjadi penurunan pada holoselulosa, alpha selulosa dan lignin.
3. Mengacu pada kandungan alpha selulosa dan hemiselulosa yang tinggi, maka batang kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas, sedangkan kandungan lignin yang sedang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi seperti papan buatan (lamina), papan komposit, dan papan partikel.

Saran

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap sifat kimia batang kelapa sawit, kelapa sawit dapat dijadikan sebagai bahan baku substitusi kayu dalam menghasilkan produk seperti papan partikel, arang aktif dan briket.
2. Tingginya kandungan zat ekstraktif merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dalam pengolahannya, sehingga perlu dilakukan perlakuan awal pada bahan baku untuk menurunkan kandungan zat ekstraktif yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. S. 1990. Kimia Kayu. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- _____. 1995. Annual book of ASTM Standards. Volume 04.10 wood. Section 4. Philadelphia.
- ASTM Standard. 1976. Annual book of ASTM standard, Philadelphia.
- Bakar E.S., O. Rachman, D. Hermawan, L. Karlinasari dan N. Rosdiana. 1998. Pemanfaatan batang kelapa sawit sebagai bahan bangunan dan furniture. Jurnal Teknologi Hasil Hutan Vol. XI (1) pp. 1-12. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dumanauw, JF. 1984. Mengenal Kayu. Kanisius, Yogyakarta.
- Fengel, D., Wegeneer. 1995. Kayu Kimia dan Ultrastruktur Reksi-Reksi. Diterjemahkan Oleh Hardjono Sastrohamidjojo. Gajahmada Universitas Perss. Yogyakarta.

- Khalil, A.H.P.S., M.S., Alwani, A.K.M., Omar. 2006. Chemical Composition, Anatomy, Lignin Distribution and Cell Wall Structure of Malaysian Plant Waste Fibers. *BioResources Journal* 1 (2), 220 – 232.
- Marlina, Y. 2003. Analisa Kandungan Komponen Kimia Kayu Jati (*Tectona Grandis L.F.*). Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura: Pontianak. Tidak Dipublikasikan.
- Mayasari, R., 2009. Analisa Kandungan Komponen Kimia Kayu Balakbalak (*Symplocos sp*) Berdasarkan Letak Ketinggian Pada Batang. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Tidak Dipublikasikan.
- Nurwayan, A., A. Dalimunthe., Saragih, R. N., 2011. Sifat Fisik dan Kimia Ikatan Pembuluh Pada Batang Kelapa Sawit. Studi Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Dipublikasikan.
- Panshin, A.J, Cart De Zeuw. 1980. *Text Book of Wood Technology*. Mc. Graw-Hill Book Company: New York.
- Pasaribu, G., Sipayung B., dan Pari, G. 2007. Analisis Komponen Kimia Empat Jenis Kayu Asal Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 25 (4) : 327-333.
- Rahayu, I.S., 2001. Sifat Dasar Vascular Bundle dan Parenchyme Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Dalam Kaitannya Dengan Sifat Fisis, Mekanis serta Keawetan (Tesis). Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Fakultas IPB. Bogor. Dipublikasikan.
- Rahayu, I.S., 2006. Sifat Fisis, Mekanik Serta Keawetan Batang Kelapa Hibrida. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Fakultas IPB. Bogor. Dipublikasikan.
- Rowell, R. 1984. *The Chemistry of Solid Wood*. American Chemical Society. Washington, D. C.
- Rowell, R.M., 2005. *Handbook of wood chemistry and wood composites*. USDA Forest Service, Forest Product Laboratory Madison.
- Siregar F.A. 2009. Metode Baru Dalam Pemisahan Ikatan pembuluh Pada Limbah Batang Kelapa Sawit [skripsi]. Medan; Universitas Sumatera Utara. Dipublikasikan.
- Sjostrom E. 1995. *Kimia Kayu, Dasar-dasar dan Penggunaan*, Edisi Kedua. GajahMada University Press. Yogyakarta.
- Sjostrom, E., 1998. *Kimia Kayu, Dasar-Dasar Penggunaan (Terjemahan)*. Gajahmada Universitas Perss. Yogyakarta.
- Sridach, W., 2010. *Pulping and Paper Properties of Palmyra Palm Fruit Fibers*. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*.
- Sudrajat. 1979. *Analisis Kimia Beberapa Jenis Kayu Indonesia*. Lembaga Penelitian Hasil Hutan; Bogor.
- Syachri, T. N. dan M. Syachri. 1986. *Sifat Kimia Kayu, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Bogor*.

Trisnawati, G.N. 1996. Analisa Sifat Kimia Pada Berbagai Posisi Batang Pohon Kayu Melur (*Podocarpus Motleyi*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura: Pontianak. Tidak Dipublikasikan.

Tsoumis,G. 1991. Science and Technology of Wood; Structure, Properties. Utilization. Van nonstrard Reinhold. Newyork.