

KOMPOSISI KERTAS KARTON BERSERAT DARI LIMBAH BATANG DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Hasmawaty. AR

¹Staf pengajar, Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma
Jalan Ahmad Yani No 12. Seberang Ulu Palembang
Email: cathie_adam@yahoo.co.id

ABSTRACT.

Oil palm is very economic and high value, for every each part of the oil palm can bring the benefit to the owner. The waste that came from its stem and its old shell can be used as seeders. Its stem and its cluster can be considered as an alternative material standard in developing paper industry. So that it is necessary to analyzes the composition of fibrous carton paper in stem and in an empty cluster from oil palm, in order to get the paper which is fulfill the quality standard of paper. From the result, it can be interpretation that the percentage of average composition came from an empty cluster; cellulose (36,9%), lignin (16,5%), and hemi-cellulose (27,2%). In contrary the average percentage that came from stem: cellulose (36,56%), lignin (16,4%), and hemi-cellulose (26%). From the analyzes, that paper which is going to be taken is fibrous carton paper.

Keywords: Oil palm, seeders, stem and cluster waste

PENDAHULUAN

Kebutuhan kertas di Indonesia masih sangat rendah yaitu 8,5 kg per kapita per tahun sementara kebutuhan negara-negara ASEAN lainnya telah mencapai diatas 20 kg per kapita per tahun. Bahkan Singapura dan negara-negara maju lainnya seperti Jepang, Jerman, dan Belanda sudah mencapai diatas 200 kg per kapita per tahun dengan peringkat tertinggi diduduki oleh Amerika Serikat sebesar 350 kg per kapita (Ardin, 2005).

Kendala yang dihadapi Indonesia untuk menyediakan bahan baku kertas guna keperluan dalam negeri dan ekspor telah diantisipasi dengan menyelenggarakan HTI (Hutan Tanam Industri). Namun hal ini belum tentu bisa sepenuhnya menjamin untuk dipenuhinya kebutuhan bahan baku tersebut, khususnya ketersediaan dan kontinuitas. Dalam penyelenggaraan HTI dibutuhkan 6 sampai 8 tahun untuk bisa memanen hasilnya (Anonim, 2000).

Sementara itu, luas lahan juga terbatas pada lahan yang telah ditetapkan. Program ini sendiri sering berbenturan dengan masalah lingkungan, yang banyak mendapatkan kecaman, baik dalam maupun luar negeri. Sehingga diperlukan alternatif bahan *non* kayu sebagai suplemen terhadap sumber selulosa dari hasil hutan. Saat ini bahan baku *pulp* utama dari jenis *non* kayu adalah ampas tebu dan jerami. Hasil pengkajian

BPPT bekerjasama dengan berbagai lembaga terkait menunjukkan, tandan kosong kelapa sawit dan pohon kelapa sawit yang sudah tua mempunyai prospek yang bagus sbahgai bahan baku *pulp*.

Kelapa sawit bukan merupakan tanaman khas Indonesia, namun kenyataannya mampu hadir dan berkiprah di Indonesia, tumbuh dan berkembang dengan baik. Awalnya, di Indonesia kelapa sawit hanya merupakan tanaman hias langka yang terdapat di Kebun Raya Bogor atau sebagai tanaman hias jalanan atau pekarangan. Itu terjadi mulai tahun 1848 hingga beberapa tahun sesudahnya. Apabila berbicara masalah lahan dan iklim, maka secara alami kelapa sawit hanya dapat tumbuh di daerah teropis, tanaman ini dapat tumbuh di tempat berawa sepanjang bantaran sungai dan ditempat yang basah. Sinar matahari harus langsung mengenai daun kelapa sawit, lama penyinaran matahari rata-rata 5-7 jam perhari (Gumbira,1999). Angin tidak mempengaruhi pertumbuhan karena bentuk daun yang sedemikian rupa sehingga tidak mudah dirusak angin.

Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber perolehan devisa Negara Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit dan sekarang digalakan pupuk maupun *pulp* hasil samping dari

limbah padat, seperti batang dan cangkang atau Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Dataran pantai dan muara sungai dapat dijadikan perkebunan kelapa sawit, tanah memiliki derajat keasaman tanah (pH) antara 4-6, karena keasaman tanah menentukan ketersediaan dan keseimbangan unsur-unsur hara dalam tanah, oleh sebab itu kelapa sawit dapat tumbuh pada pH tersebut, sedangkan pH optimum berkisar antara 5 sampai 5,5. Ketinggian tempat yang ideal bagi pertumbuhan tanaman kelapa sawit antara 1-400 meter, topografi datar dan berombak sampai bergelombang, kelereng ideal berkisar antara 0-25% (Firdaus, 2005).



Gambar 1. Tanaman Pohon Kelapa Sawit

Bagi Sumatera Selatan, kelapa sawit memberikan kontribusi yang sangat besar dalam perekonomian daerah, diharapkan akedepan limbah padat memberikan sumbangan kontribusi untuk Provinsi Sumatera Selatan. Luas area perkebunan kelapa sawit sampai sekarang ini, sebagian besar diusahakan dalam bentuk pekebunan rakyat. Yang paling penting bahwa bagi perkebunan kelapa sawit memberikan efek ganda (*multiplier effect*) bagi perkembangan ekonomi daerah baik dalam, penyediaan lapangan kerja maupun hasil dari pohon kelapa sawit yang semuanya dapat dimanfaatkan.

Salah satu permasalahan yang dihadapi Sumatera Selatan saat ini adalah masih banyak yang belum melirik untuk mengolah limbah padat seperti batang yang sudah tua maupun tandan kosong kelapa sawit untuk dijadikan alternative kertas. Ini sangat menjanjikan, karena menurut Gumbara (1999) dalam satu hari pengolahan bisa dihasilkan ratusan ton TKKS. Diperkirakan saat ini limbah TKKS di Indonesia mencapai 20 juta ton



Gambar 2. Limbah TKKS Masih Utuh

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis-jaco*) dari famili *Arecaceae* merupakan salah satu sumber minyak nabati dan merupakan primadona bagi komoditi perkebunan. Potensi kelapa sawit selain minyak, juga limbahnya dapat menjadi primadona dimasa yang akan datang. Kelapa sawit merupakan pohon yang mengandung serat berlignoselulosa. Salah satu cara pemanfaatan limbah berupa batang dan tandan kosong kelapa sawit adalah sebagai bahan baku serat untuk menghasilkan kertas (*pulp*) atau bahan baku papan serat. Serat batang kelapa sawit diduga tidak jauh berbeda dengan serat batang kelapa (jenis *Palmae*), karena itu seratnya termasuk serat pendek. Untuk itu jenis kertas yang cocok dibuat dari bahan baku ini adalah kertas yang tidak memerlukan kekuatan tinggi antara lain adalah kertas tissue atau kertas bungkus.

Berikut ditunjukkan komposisi kimia biomassa lignoselulosa tandan kosong kelapa sawit dalam persen berat sebagai berikut, selulosa 36-42, hemiselulosa 25-27, Lignin 15-17, dan Abu 0,7-6. (Fauzi, 2006). Proses pengolahan dengan sulfat dan soda antrakinon dapat menjadikan alternatif pemanfaatan batang kelapa sawit. Alternatif lain dari pemanfaatan serat batang sawit adalah sebagai bahan baku pembuatan papan serat. Nilai kompetitif *pulp* tandan kosong kelapa sawit jika ditingkatkan *grade*-nya menjadi *pulp* putih setara A1 dan A2 akan bisa menggeser posisi *pulp* dari kayu dengan biaya lebih murah

Komposisi kimia dan analisis kayu, sebagai berikut:

a. Selulosa

Selulosa dapat juga larut dalam campuran hidrazin dan air atau DMSO yang bertekanan dan suhu antara 100 dan 250°C. untuk beberapa jam larutan tidak mengubah kekentalannya, yang berarti tidak terjadi degradasi pada selulosa. (Ketta,1999), menyimpulkan bahwa selulosa mempunyai kelenturan yang sama dengan larutan seperti polimer lain. Pengembangan gulungan molekul disebabkan oleh besarnya ukuran rantai selulosa dan interaksi sangat baik dengan pelarut. Berat molekul selulosa sangat bervariasi (50.000 – 2,5 juta) tergantung pada asal sampel.

Selulosa merupakan polimer linier dengan unit-unit dan ikatan-ikatan yang seragam dan ukuran rantai molekul lazim dinyatakan sebagai Derajat Polimerisasi (DP), seperti berikut:

$$DP = \frac{\text{berat molekul selulosa}}{\text{berat molekul satu unit glukosa}}$$

Dimana, panjang rantai selulosa tunggal dengan DP 14.000 adalah 7,2 mikromilli yaitu 14.000 kali atau 7.000 kali diameter rantai (Ketta, 1999). Jadi selulosa terdiri atas molekul yang sangat panjang dengan diameter seperti pipa. Stabilisasi rantai-rantai molekul panjang dalam system yang teratur, yaitu pembentukan struktur supramolekul, ditimbulkan oleh adanya gugus-gugus fungsional yang dapat mengadakan interaksi satu dengan lainnya. Gugus-gugus fungsional yang terdapat dalam rantai selulosa adalah gugus-gugus hidroksil, tiga dari padanya terikat pada setiap unit glukosa.

Permukaan rantai-rantai selulosa dapat dikatakan penuh dengan gugus-gugus OH. Gugus-gugus OH tersebut selain menentukan struktur supramolekul tetapi juga menentukan sifat-sifat fisika dan kimia selulosa. Dapat dianggap bahwa energi ikatan antara gugus-gugus- OH selulosa hampir sama atau sedikit lebih besar dari pada energi ikatan gugus-gugus -OH dalam alkohol. Gugus-gugus -OH molekul selulosa dapat membentuk dua macam ikatan hidrogen tergantung pada letaknya pada unit-unit glukosa.

Terdapat ikatan hydrogen antara gugus-gugus -OH dari unit-unit glukosa yang berdekatan dalam molekul selulosa yang sama (ikatan intramolekul). Ikatan tersebut memberikan kekakuan tertentu pada masing-masing rantai. Terdapat juga ikatan hydrogen antara gugus-gugus -OH dari molekul-molekul selulosa yang berdampingan (ikatan intermolekul). Ikatan tersebut menyebabkan adanya perbedaan struktur supramolekul. Struktur primer yang dibentuk oleh ikatan-ikatan hydrogen adalah fibril, yang membentuk lapisan dinding dan akhirnya seluruh dinding sel. Dalam keadaan padat ikatan hydrogen antara molekul-molekul selulosa tidak tersusun tak beraturan atau acak, tetapi ikatan -H tersusun dalam system teratur dengan sifat-sifat seperti kristal.

b. Poliosa (Hemiselulosa).

Hemiselulosa diartikan sebagai selulosa molekul rendah. Poliosa berbeda dari selulosa karena komposisi berbagai unit gula, karena rantai molekul yang lebih pendek dan karena percabangan rantai molekul. Rantai utama poliosa dapat terdiri hanya atas satu unit (homopolimer) atau terdiri atas dua unit atau lebih (heteropolimer) contohnya glukoman. Klasifikasi klasik poliosa adalah menjadi heksosan, pentosan dan poliuronida. Ini merupakan klasifikasi kasar yang tidak mempertimbangkan bahwa unit-unit gula dari gugus-

gugus yang berbeda tercampur dalam kebanyakan poliosa.

Kayu lunak dan kayu keras tidak hanya berbeda dalam persentase poliosa total tetapi juga dalam persentase masing-masing poliosa dan komposisi poliosa-poliosa tersebut. Kayu lunak mempunyai bagian unit manosa yang tinggi dan lebih banyak unit galaktosa dari pada kayu keras, dan kayu keras mempunyai bagian unit xilosa yang tinggi dan lebih banyak gugus asetil dari pada kayu lunak.

c. Lignin

Lignin merupakan zat organik polimer yang banyak dan penting dalam dunia tumbuhan. Lignin menaikkan sifat-sifat kekuatan mekanik sedemikian rupa sehingga tumbuhan yang besar dapat berdiri kokoh. Lignin merupakan komponen kimia dan morfologi yang karakteristik dari jaringan tumbuhan tinggi seperti *Pteridophyta* dan *Spermatophyta* (*Gymnospermae* dan *Angiospermae*), dimana ia terdapat dalam jaringan vaskuler yang khusus untuk pengangkutan cairan dan kekuatan mekanik.

Dalam kebanyakan penggunaan kayu lignin digunakan sebagai bagian integral kayu. Dalam pembuatan *pulp* dan pengelantangan lignin dilepaskan dari kayu dalam bentuk terdegradasi dan berubah. Etanolisis, perlakuan hidrolisis kayu atau lignin dengan asam klorida alkohol encer bertekanan, merupakan metode asli untuk memperoleh keton fenil propanoid (keton Hibbert). Asidolisis, digunakan untuk degradasi, menggunakan campuran dioksana-air yang diasamkan (9:1) terhadap senyawa model maupun lignin yang diisolasi.

Sifat – sifat cairan pemasak, di antaranya:
a) sifat solvent methanol, methanol merupakan salah satu larutan kimia organik yang paling banyak di produksi di dunia. Methanol merupakan larutan yang jernih, campuran air dan methanol secara tradisional telah dijadikan bahan baku untuk memproduksi formaldehida, turunan metil dan solven lain. Baru-baru ini methanol digunakan sebagai bahan bakar pada pembakaran boiler yang menggunakan NO_x . Methanol merupakan larutan jernih, tidak berwarna larut dengan air, eter, alkohol, dan larutan organik lain. b) sifat solven etanol, etanol merupakan senyawa organik yang paling banyak dikenal karena sudah diketahui dan digunakan sejak zama dulu. Dimana etanol atau etil alkohol ini merupakan hasil fermentasi anaerob dari karbohidrat yang terdapat pada tumbuhan. Zat ini digunakan secara luas dalam rumah tangga sebagai pelarut berbagai obat-obatan, kosmetika dan merupakan alkoholnya minuman beralkohol. Sifat fisika dari etanol ternyata sangat berbeda dengan sifat hidrokarbonnya yang bersesuaian. Etanol ternyata mempunyai titik didih yang tinggi dan sangat mudah sekali larut dalam air, karena mempunyai gugus fungsi alkohol polar.

Berikut merupakan sifat etanol. a) sifat solven aseton, aseton merupakan alifatik keton yang paling sederhana. Seringkali digunakan pada industri sebagai solven untuk substansi organik dan merupakan komponen utama cat dan pernis. Aseton digunakan untuk pembuatan resin dan filter sintetik dan sejumlah campuran organik lain. Aseton dihasilkan dengan katalitik dehidrogenasi dari isopropanol. b) sifat alkali (natrium hidroksida). Natrium hidroksida anhidrat membentuk Kristal berwarna putih bersifat sangat korosif terhadap kulit. Karena sifat-sifat tersebut NaOH disebut juga dengan kausatik soda, istilah yang paling sering digunakan dalam industri. Soda kausatik apabila dilarutkan dalam air akan menimbulkan reaksi eksotermis.

Pulp adalah bahan berupa serat berwarna putih yang diperoleh melalui proses penyisihan lignin dari biomassa. Penyisihan lignin dari biomassa dapat dilakukan dengan berbagai proses. Pemilihan proses disesuaikan dengan kualitas *pulp* yang diinginkan, seperti; a) pada proses mekanis tidak digunakan bahan-bahan kimia. Bahan baku digiling dengan mesin sehingga selulosa terpisah dari zat-zat lain. b) pada proses semi kimia dilakukan seperti proses mekanis, tapi dibantu dengan bahan kimia untuk lebih melunakkan, sehingga serat-serat selulosa mudah terpisah dan tidak rusak. c) pada proses kimia bahan baku dimasak dengan kimia tertentu untuk menghilangkan zat lain yang tidak perlu dari serat-serat selulosa. Dengan proses ini, dapat diperoleh selulosa yang murni dan tidak rusak.

Ada dua proses kimia pada metode pembuatan *pulp*, yaitu metode proses basa, termasuk disini adalah proses soda dan proses sulfat. Bahan baku yang telah dipotong kecil-kecil dengan mesin pemotong dimasukkan dalam sebuah bejana yang disebut *digester*. Dalam larutan tersebut dimasukkan larutan pemasak yaitu NaOH 7% untuk proses soda dan NaOH, Na₂S, dan Na₂CO₃ untuk proses sulfat. Pemasakan ini berguna untuk memisahkan selulosa dari zat-zat yang lain. Kemudian campuran yang selesai dimasak tersebut dimasukkan kedalam mesin pemisah *pulp* dan disaring. *Pulp* kasar dapat digunakan untuk membuat karton dan *pulp* halus yang warnanya masih coklat harus dikelantang (diputihkan atau dipucatkan). Proses asam, adalah proses sulfit. Secara garis besar, proses sulfit dilakukan melalui tahap-tahap yang sama dengan proses basa. Tetapi larutan yang digunakan adalah; SO₂, Ca(HSO₃)₂ dan Mg(HSO₃)₂.

Seperti dijelaskan diatas bahwa proses pembuatan *pulp* kertas dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses dengan NaOH dan proses dengan sulfat (sulfat tissue). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan dengan sulfat tissue memenuhi Standar Industri Indonesia (SII). Rendemen *pulp* yang diperoleh dari pemasakan batang dan tandan kosong sawit yang diolah secara sulfat maupun soda antrakinson ternyata lebih rendah bila dibandingkan

rendemen *pulp* kimia umumnya. Rendemen dan bilangan permanganate *pulp* sulfat batang maupun tandan kosong sawit lebih rendah dari pada rendemen dan kondisi bilangan permanganate *pulp* antrakinson.

Kondisi pemasakan sulfat dan antrakinson yang digunakan dalam percobaan ini dinilai terlalu tinggi sehingga menyebabkan rendemen *pulp* relatif rendah. Sifat fisis mekanis dan sifat optik lembaran *pulp* batang dan tandan kosong sawit yang diolah secara sulfat maupun soda antrakinson dengan waktu giling sepuluh dan dua puluh menit. Peralatan pembuatan *pulp* dari batang kelapa sawit dengan proses sulfat *tissue* yang memenuhi SII menghasilkan kertas tissue atau kertas pembungkus.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan baku penelitian berasal dari kertas karton yang telah dihasilkan oleh peneliti (Hasmawaty, AR, dkk, 2016), Kertas karton dianalisis hasil di Laboratorium Politeknik Unsri. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam menganalisis serbuk dari tandan kosong kelapa sawit dan batang kelapa sawit ini terdiri dari; methanol, etanol, aseton, yang masing-masing pemakaian 40 %. Selain itu dalam pembuatan *pulp* diperlukan aquadest, NaOH 1%, sulfat, dan clorin sebagai pemutih. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari; pemanas air *waterbath*, pemanas listrik (*hot plate*), erlenmeyer, corong, kertas saring, timbangan, *oven*, biuret, gelas ukur, beker gelas, pipet tetes dan *stearer*.

Prosedur kerja analisis di laboratorium diantaranya: a) serbuk TKKS dan cairan pemasak dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan perbandingan berat 1:16. b) erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam *waterbath*. *Waterbath* dioperasikan pada temperature 70°C selama 180 menit. c) *waterbath* dimatikan. Kemudian erlenmeyer dikeluarkan dan didinginkan pada temperatur kamar. d) padatan dipisahkan dengan cairan pemasak melalui corong pemisah yang dilengkapi dengan kertas saring. e) larutan dicuci kembali dengan solven (metanol atau etanol atau aseton). f) padatan dibilas dengan aquadest sampai kelihatan jernih, dan air cucian bekas bisa langsung dibuang. g) padatan yang telah dicuci dikeringkan tanpa pemanasan (dibiarkan di udara terbuka) selama kira-kira 24 jam. Padatan yang telah kering ditimbang (ini merupakan berat *pulp*). Selanjutnya *pulp* siap diuji kadar air, kadar selulosa, dan kadar ligninnya.

1. Analisis Selulosa

Prosedur Analisis Selulosa diantaranya: a) kertas saring dipanaskan dalam oven dengan temperatur 105°C, kemudian ditimbang sampai beratnya tetap. b) *pulp* yang kering dari oven ditimbang seberat 3 gram dan dipindahkan ke gelas piala 250 ml. c) *pulp* dibasahkan dengan 15 ml NaOH

17,5%, dimaserasi selama 1 menit, lalu ditambahkan 10 ml NaOH 17,5% dan diaduk selama 15 detik lalu dibiarkan selama 3 menit.

d) ditambahkan kembali 3 x 10 ml NaOH 17,5% setelah 2,5 menit, 5 menit dan 7,5 menit dan dibiarkan selama 30 menit. Kemudian ditambahkan 100 ml aquadest dan dibiarkan selama 30 menit. e) campuran dituangkan ke dalam corong yang dilengkapi dengan kertas saring. f) endapan dicuci dengan 5 x 50 ml aquadest dan filtrate dipakai untuk penentuan hemiselulosa. g) kertas saring yang berisi endapan dipindahkan ke gelas piala yang lain, endapan dicuci dengan 400 ml aquadest, ditambahkan asam asetat 2 N dan diaduk selama 5 menit, kemudian endapan dicuci sampai bebas asam. h) endapan dikeringkan dalam oven 105°C, kemudian didinginkan dan ditimbang sampai berat tetap.

2. Analisis Hemiselulosa.

Prosedur analisis hemiselulosa, di antaranya; a) filtrate dari labu hisap yang pertama di pindahkan ke dalam labu ukur 500 ml dan ditambahkan aquadest sampai tanda. b) dipipet 25 ml filtrate ke dalam erlemeyer 250 ml, ditambahkan 5 ml kalium dikromat 0.4 N. c) ditambahkan 45 ml H₂SO₄ 70% dan diaduk selama 10 menit. d) didinginkan pada suhu kamar dan dipindahkan ke erlenmeyer 1liter, kemudian ditambahkan 250 ml aquadest, 1 gram KI, diaduk dan dibiarkan selama 5 menit. e) titrasi dengan 0.1 natrium thiosulfat, dekat titik akhir titrasi (jika warna I₂ hampir hilang) ditambahkan larutan kanji, titik akhir titrasi terjadi pada perubahan warna dari merah ke hijau muda. f) blanko dibuat dengan menambahkan 25 ml NaOH 0,5 N pada suhu yang sama.

3. Prosedur Analisis Lignin.

Prosedur Analisis Lignin sebagai berikut; 2 gram sampel *pulp* kering, di masukan ke dalam beker gelas dan tambahkan sedikit demi sedikit dengan 40 ml asam sulfat 72% sambil diaduk sampai semua sampel terendam dan terdispersi, setelah terdispersi, tutup beker gelas dan jaga temperatur pada 20°C selama dua jam, kemudian tambahkan 400 ml aquadest ke dalam gelas piala dan pindahkan sampel *pulp* dari beker gelas ke dalam gelas piala. Berikutnya dididihkan larutan selama 4 jam, kemudian didiamkan sampai endapan lignin mengendap kemudian disaring untuk mendapatkan lignin, dan cuci lignin dengan air panas lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C, setiap 15 menit ditimbang sampai berat lignin tetap.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

TKKS dan batang kelapa sawit yang sudah berbentuk serbuk halus (Hasmawaty, 2009), siap di campur dengan zat kimia. dapat dilihat pada Gambar 4..



Hasmawaty, AR dkk, 2016

Gambar 3. Serbuk dan Hasil Kertas Karton

Analisis perolehan *Pulp* terdiri dari; Berat sampel tandan kosong kelapa sawit 400 gram, dengan perbandingan cairan dan padatan 16 : 1 (gram/gram), dan diameter partikel serbuk 41 mesh. Analisis komposisi kimia bahan baku serat menghasilkan persentase (%) rata-rata kandungan kimia yang ada pada serat tandan kosong kelapa sawit dan batang kelapa sawit, sebagai berikut:

Table 1. Hasil Komposisi Tandan dan Batang Kelapa Sawit

Zat Kimia	Hasil Analisis (%)	Average	
		TK (%)	Btg (%)
1. Selulosa	TK : 36,6 36,9 37,3	36,9	-
	Btg : 36,7 36,4 36,5	-	36,5
2. Lignin	TK : 16,7 17,3 15,6	16,5	-
	Btg : 16,2 16,5 16,6	-	16,4
3. Hemi Selulosa	TK : 27,3 27,2 27,2	27,2	-
	Btg : 26,8 26,6 26,4	-	26,6
4. Kadar Abu	TK : 0,67 0,70 0,6	0,66	-
	Btg : 0,67 0,68 0,61	-	0,65

Keterangan: hasil analisis di laboratorium Politeknik Sriwijaya, 2009.

Data kandungan Air dalam sampel basah maupun kering diperoleh sebagai berikut: berat sampel basah = 236,37 gram, berat sampel kering = 93,2 gram, dan kandungan air = 60,57 %. Evaluasi kualitas air *pulp* (sampel TKKS), dari data hasil analisis secara kimia dilaboratorium, *pulp* yang diperoleh rata-rata 39,43 %, sedangkan mempunyai kandungan lignin rata-rata 16,5 %, kandungan selulosa rata-rata 36,9 %, kandungan hemiselulosa rata-rata 27,2 %, dan kandungan kadar abu rata-rata 0,66 %.

Jika dibandingkan dengan ketentuan pada referensi bahwa: a) bahan baku *pulp* kertas maupun *pulp* rayon, haruslah kandungan lignin lebih kecil dari 15 %, selisihnya dari analisis sedikit sekali yaitu 1,5 %. b) dapat digunakan sebagai *pulp* rayon, kandungan selulosa harus lebih dari 90%, dan perolehan *pulp* harus berkisar antara 35-49 %. c) untuk dapat digunakan kertas, kandungan selulosa harus lebih besar dari 80%, dengan perolehan *pulp* berkisar 49 - 53 %.

Maka *pulp* yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi syarat sebagai bahan baku *pulp* rayon, tetapi mendekati syarat sebagai bahan baku kertas dengan jenis karton berserat yang dipakai untuk pengemasan.

KESIMPULAN

Hasil analisis secara kimia, persentase komposisi rata-rata dari TKKS diperoleh: (a) selulosa 36,9 %, (b) lignin 16,5 %, hemiselulosa 27,2 % dan kadar abu 0,65 %. Sedangkan persentase rata-rata dari batang diperoleh: (a) selulosa 36,56%, (b) lignin 16,4 %, dan hemiselulosa 26, %, dan kadar abu 0,65 %. Maka dapat disimpulkan bahwa komposisi yang ada pada kelapa sawit untuk pembuatan *pulp* kertas baik bahan baku serbuk dari tandan kosong kelapa sawit maupun dari batang kelapa sawit, dapat menjanjikan sebagai bahan baku alternative dalam pengembangan industri kertas dengan jenis kertas karton yang biasanya oleh konsumen dipakai untuk pengemasan.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2000. *Pemanfaatan Hasil Sampingan Kelapa Sawit*, *Media Perkebunan*, No. 33.
-, 2000. *Gerakan Nasional Peningkatan Produktifitas Perkebunan*, *Media Perkebunan*, No. 35, September- Oktober.
-, 2000. *Formula dan Dosis PMLT Subur Fadjar untuk Tanaman Perkebunan dan HTI*, *Media Perkebunan*, No. 36, November-Desember.
- Bappeda, 2008. *Sumatera Selatan Dalam Angka Sumatera Selatan*.
- Firdaus. 2000 *Studi Pembuatan Pulp dari tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Etano*, Tesis Magister, ITB, Bandung.
- Hasmawaty, AR, dkk. 2009. *Pembuatan Prototype Mesin untuk Pemanfaatan Batang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pulp*. *Jurnal Tekno Univeritas Bina Darma*.
- Laporan Tahunan. 2008. PT PN VII, Penanggiran Muara Enim.
- Mc. Ketta, *Encyclopedia Of Chemical Processing and Design*, Vol 19, 27 dan 29, New york, 1999.
- Novianto, Ardin. 2005. *Kelapa Sawit: Potensi Besar, Dukungan Kurang*, Kompas, Selasa, 2 Oktober..
- Said, Gumbira. 1999. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit*, *Ungaran: Trubus Agriwidya*).
- Yan Fauzi dkk. 2006. *Seri Agribisnis Kelapa Sawit-Budi Daya Pemanfaatan Hasil & Limbah Analisa Usaha & Pemasaran*, Edisi Revisi. Jakarta..