

KARAKTERISTIK SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DENGAN PERLAKUAN PEREBUSAN DAN PENGUKUSAN

(Characteristics Of Empty Fruit Bunches (Efb) Fiber With Boiling And Steaming Treatment)

Lya Agustina, Udiantoro, Abdul Halim

Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian

Universitas Lambung Mangkurat

E-mail : ly08_agustina@yahoo.com, udi_unlam@yahoo.com, abdulhalim2@ymail.com

ABSTRACT

Empty Fruit Bunches (EFB) is a byproduct of the processing of palm oil utilization is still limited. One Palm Oil Mill (POM) in South Kalimantan, with a production capacity of 800 tons/day can produce 176 tonnes of EFB/day. In Indonesia, oil palm empty fruit bunches be used as paper pulp, fiberboard and furniture filler material volume. The aim of this study was to analyze the characteristics and fiber yield as a byproduct of industrial EFB CPO (Crude Palm Oil). The method used in this study is the experimental method with a Randomized Block Design (RBD) single factor. Namely the treatment of boiling, steaming and without treatment (control), each of which carried 9 repetitions. Results showed that the EFB fiber characteristics which include tensile strength, density, length and diameter did not significantly affect the treatment of color while boiling and steaming. EFB fiber yield obtained does not affect the treatment of boiling and steaming.

Keywords: *Fiber Empty Fruit Bunch (EFB), Boiling, Steaming*

PENDAHULUAN

Pabrik minyak kelapa sawit menghasilkan limbah cair, gas dan padat. Salah satu limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan hasil samping dari pengolahan minyak kelapa sawit yang pemanfaatannya masih terbatas sebagai pupuk, dan media bagi pertumbuhan jamur serta tanaman. Limbah kelapa sawit jumlahnya sangat melimpah, setiap pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) akan dihasilkan TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) sebanyak 23% TKKS atau sebanyak 230 kg TKKS (Kamal, 2012). Salah satu Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) di Kalimantan Selatan dengan kapasitas

produksi 800 ton/hari dapat menghasilkan 176 ton TKKS/hari.

Permasalahan yang dihadapi pabrik kelapa sawit adalah pembuangan dan pembakaran TKKS. Pembuangan TKKS yang tidak terkendali di lahan perkebunan kelapa sawit mengakibatkan tumpukan TKKS dalam jumlah yang sangat besar.

Di Indonesia, tandan kosong kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan *pulp* kertas, papan serat dan pengisi volume bahan furniture. TKKS yang dimanfaatkan memiliki berbagai karakteristik yang perlu dilakukan penelitian oleh karena itu diperlukan adanya penelitian yang mengkaji mengenai karakteristik serat TKKS.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dan rendemen serat TKKS sebagai hasil samping industri CPO (*Crude Palm Oil*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober – Desember 2015 di Laboratorium Analisis Kimia dan Lingkungan Industri Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Yaitu dengan perlakuan perebusan, pengukusan dan tanpa perlakuan (kontrol) yang masing-masing dilakukan 9 kali pengulangan.

Analisis Data

Pada penelitian ini analisa data menggunakan uji statistik ANOVA (*Analysis Of Variance*) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Serat TKKS

Pengolahan serat TKKS dimulai dari proses pengambilan sampel TKKS, sampel TKKS kemudian ditimbang beratnya sebelum

diberikan perlakuan perebusan dan pengukusan, TKKS dicuci dengan air bersih agar kotoran-kotoran yang tidak diinginkan berkurang.

Pada perlakuan perebusan setelah dicuci dengan air bersih kemudian dimasukkan kedalam autoklaf dan diberi air perebusan dengan perbandingan 1:7 sampai air terlihat menggenangi permukaan TKKS. Sedangkan untuk perlakuan pengukusan setelah dicuci TKKS kemudian dimasukkan kedalam autoklaf tanpa penambahan air didalam tempat sampel autoklaf. Selanjutnya dinyalakan autoklaf dengan mengatur suhu dari suhu awal 0°C sampai suhu 105°C dengan lama waktu perebusan selama 60 menit.

Setelah selesai proses perebusan dan pengukusan kemudian dibuka autoklaf dan dikeluarkan TKKS dari autoklaf sampai TKKS tidak terlalu panas lalu dilakukan proses penguraian TKKS. Penguraian ini dilakukan secara manual. Setelah dilakukannya penguraian TKKS lalu dilanjutkan proses pengeringan TKKS menggunakan oven dengan suhu sekitar 90°C selama 60 menit. Setelah itu dipisahkan TKKS hasil pengovenan. Serat TKKS yang sudah selesai diberikan perlakuan perebusan dan pengukusan lalu dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu sekitar 60°C selama 60 menit, kemudian dilakukan pengujian & pengamatan sampel serat TKKS terhadap perlakuan yang meliputi rendemen, kuat tarik, berat jenis, panjang dan diameter. Serat TKKS hasil perebusan dan pengukusan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Serat TKKS dengan perlakuan Perebusan (A) dan Pengukusan (B)

Data hasil pengamatan untuk keseluruhan parameter yaitu rendemen, kuat

tarik, berat jenis, panjang, diameter dan warna serat TKKS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

Nilai rata-rata	Parameter					
	Rendemen	Kuat Tarik	Berat Jenis	Panjang	Diameter	Warna
Kontrol	21,95%	1008.55 kg/cm ²	0,13 gr/cm ³	17,01 cm	0.50 mm	7,5 YR (6/4)
Perebusan	21,22%	1067.50 kg/cm ²	0,14 gr/cm ³	17,06 cm	0,55 mm	7,5 YR (7/4)
Pengukusan	20,99%	1073.73 kg/cm ²	0,14 gr/cm ³	17,08 cm	0,54 mm	7,5 YR (7/4)

Rendemen

Rendemen serat TKKS menunjukkan besarnya jumlah serat (satuan dalam gram) dalam setiap gram TKKS yang digunakan. Rendemen serat yang dihitung pada penelitian ini didasarkan pada berat sebelum perlakuan TKKS dan berat setelah proses perlakuan selesai. D

Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil pengamatan rendemen serat TKKS yaitu diperoleh rata-rata rendemen serat TKKS dengan kontrol sebesar 21.95%, perlakuan perebusan sebesar 21.22% dan perlakuan pengukusan sebesar 20.99%. Berdasarkan hasil dari analisis ragam ANOVA dengan perhitungan statistik menunjukkan bahwa Kelompok F-hitung yaitu 2.46, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Kelompok F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 2,59 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 3,89 dan Perlakuan F-hitung yaitu 0.22, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Perlakuan F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 3,63 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 6,23 Hal ini menunjukkan tidak ada pengaruh nyata atau tidak ada perbedaan perlakuan antara perebusan dan pengukusan terhadap rendemen pada serat Hal ini menunjukkan perlakuan perebusan dan pengukusan menyebabkan adanya penambahan kadar air sehingga dilakukan proses pengeringan dan pada penelitian ini rendemen yang dihasilkan rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Lubis

(2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu membuat rendemen semakin rendah.

Kuat Tarik

Uji kuat tarik adalah salah satu uji mekanik yang bertujuan mengetahui kekuatan bahan terhadap gaya tarik. Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 1) diperoleh rata-rata kuat tarik serat TKKS dengan pengukusan sebesar 1073.73 kg/cm², perebusan sebesar 1067.50 kg/cm² dan kontrol sebesar 1008.55 kg/cm².

Berdasarkan hasil dari ANOVA dengan perhitungan statistik menunjukkan bahwa Kelompok F-hitung yaitu 0,55, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Kelompok F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 2,59 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 3,89 dan Perlakuan F-hitung yaitu 0,11, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Perlakuan F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 3,63 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 6,23. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan perlakuan perebusan dan pengukusan terhadap kuat tarik pada serat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan perlakuan perebusan dan pengukusan terhadap kuat tarik pada serat. Serat tandan kosong kelapa sawit dimanfaatkan sebagai papan partikel. Pada penelitian ini kuat tarik serat dapat diaplikasikan sebagai bahan tambahan untuk pembuatan komposit papan partikel.

Berat Jenis

Tabel 1 menunjukkan data hasil penelitian untuk parameter berat jenis diperoleh rata-rata berat jenis serat TKKS dengan kontrol sebesar $0,13 \text{ gr/cm}^3$, pengukusan sebesar $0,14 \text{ gr/cm}^3$, dan perebusan sebesar $0,14 \text{ gr/cm}^3$. Berdasarkan hasil dari ANOVA dengan perhitungan statistik menunjukkan bahwa Kelompok F-hitung yaitu 0,73, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Kelompok F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 2,59 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 3,89 dan Perlakuan F-hitung yaitu 0,39, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Perlakuan F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 3,63 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 6,23. Hal ini menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata atau tidak ada perbedaan perlakuan perebusan dan pengukusan terhadap berat jenis pada serat. Menurut Dwiyono (2000) bahwa serat sabut kelapa dengan berat jenis 0,453 dan berat satuan serat serabut kelapa $0,2641 \text{ gr/cm}^3$. Hal ini menunjukkan bahwa serat TKKS $0,14 \text{ gr/cm}^3$ masih lebih ringan berat jenisnya daripada sabut kelapa $0,26 \text{ gr/cm}^3$.

Hasil yang didapatkan pada parameter berat jenis ini dipengaruhi oleh pengolahan serat yang dilakukan secara dikukus dan direbus yang membuat kadar air tkks menjadi bertambah meskipun sudah dikeringkan menggunakan oven tetapi sisa kadar air didalam serat masih ada walaupun sedikit. Dan juga diduga pada saat proses pencucian serat TKKS kurang efisien sehingga menyebabkan TKKS meningkat berat awalnya sehingga berakibat pada perbedaan berat jenis yang dihasilkan. Menurut Maulana (2015) berat jenis juga sangat dipengaruhi oleh kadar kotoran, semakin tinggi kadar kotoran maka semakin besar berat jenisnya dan juga sebaliknya semakin rendah kadar kotoran maka semakin tinggi berat jenisnya. Hal ini berdasarkan rumus perhitungan berat jenis yaitu massa dibagi dengan volume.

Panjang Serat

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata panjang serat TKKS pada hasil penelitian diperoleh untuk kontrol sebesar 17,01 cm, perebusan sebesar 17,06 cm, dan pengukusan sebesar 17,08 cm. Berdasarkan hasil dari ANOVA dengan perhitungan statistik menunjukkan bahwa Kelompok F-hitung yaitu 1,30, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Kelompok F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 2,59 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 3,89 dan Perlakuan F-hitung yaitu 0,01, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Perlakuan F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 3,63 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 6,23. Hal ini menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata atau tidak ada perbedaan perlakuan perebusan dan pengukusan terhadap panjang pada serat sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Serat alami jika dibandingkan dengan serat sintetis mempunyai panjang dan diameter yang tidak seragam pada setiap jenisnya. Oleh karena itu panjang dan diameter sangat berpengaruh pada kekuatan. Dari hasil penelitian didapat rata-rata panjang serat TKKS tertinggi yaitu 17,08cm. Penelitian Yuniarti (2011) menyatakan panjang serat mempengaruhi kekuatan tarik, karena panjang serat dapat mengalirkan beban maupun tegangan dari titik tegangan kearah serat secara optimal.

Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang serat perlakuan. Akan tetapi hal ini berpengaruh terhadap parameter kuat tarik, sesuai dengan data hasil penelitian untuk parameter kuat tarik yaitu didapatkan hasil rata-rata tertinggi yaitu 1073.73 kg/cm^2 . Hasil ini menunjukkan bahwa panjang serat berpengaruh terhadap kuat tarik yang dihasilkan pada perlakuan pengukusan.

Berdasarkan penelitian ini panjang serat TKKS yang dihasilkan dapat diaplikasikan sebagai bahan tambahan dalam material komposit untuk papan partikel. Serat TKKS tergolong serat panjang, kuat, dan baik

sebagai bahan baku material komposit hal ini sesuai dengan pendapat Sudargo (2015) kekuatan bending komposit, panjang serat turut mempengaruhi kekuatan bending komposit, yang mana semakin besar panjang serat maka kekuatan bending pun meningkat.

Diameter Serat

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian (Tabel 1), untuk parameter diameter diperoleh hasil yaitu rata-rata diameter serat TKKS dengan kontrol sebesar 0.50 mm, perebusan sebesar 0.55 mm, dan pengukusan sebesar 0.54 mm. Berdasarkan hasil dari ANOVA dengan perhitungan statistik menunjukkan bahwa Kelompok F-hitung yaitu 0.19, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Kelompok F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 2,59 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 3,89 dan Perlakuan F-hitung yaitu 0.03, nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan Perlakuan F-tabel baik untuk taraf kepercayaan 5% yaitu 3,63 maupun taraf kepercayaan 1% yaitu 6,23. Hal ini menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata atau tidak ada perbedaan perlakuan perebusan dan pengukusan terhadap diameter pada serat sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian ini didapatkan rata-rata diameter serat TKKS dengan kontrol sebesar 0.50 mm, perebusan sebesar 0.55 mm, dan pengukusan sebesar 0.54 mm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Arbintarso (2009) menyatakan bahwa serat serabut kelapa dengan diameter berkisar 1.00-1.50mm. Hal ini menunjukkan bahwa diameter serat TKKS lebih kecil.

Nilai diameter ini berpengaruh terhadap diameter yang besar sehingga akan mempersulit penyebaran serat dan kekuatan tarik tidak menghasilkan kekuatan yang

maksimal. Menurut munandar (2013) diameter mempengaruhi terhadap kekuatan tarik pada serat. Semakin kecil diameter serat maka kekuatan tariknya semakin besar. Hal ini ditunjukkan kelompok diameter 0.25-0.35 mm dengan rata-rata kekuatan tariknya adalah 208.22MPa atau 2123.25 kg/cm². Selanjutnya, semakin besar diameternya maka kekuatan tariknya semakin kecil.

Warna

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil pengamatan karakteristik warna dengan menggunakan *munsell colour chart plant for tissues* menunjukkan bahwa warna serat TKKS pada kontrol yaitu 7.5 YR (6/4), perebusan yaitu 7.5 YR (7/4), dan pengukusan yaitu 7.5 YR (7/4). Warna pada serat TKKS (dapat dilihat pada Gambar 2) yaitu; kontrol adalah coklat, perlakuan perebusan adalah putih kekuningan dan perlakuan pengukusan adalah putih kekuningan. Hasil pengamatan serat TKKS terhadap perlakuan perebusan dan pengukusan yang telah diamati memperlihatkan bahwa perebusan dan pengukusan mempunyai warna yang lebih cerah yaitu coklat kekuningan dibandingkan dengan control yang menghasilkan warna kecoklatan. Oleh karena itu dengan adanya proses perebusan dan pengukusan membuat warna serat berubah.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan warna serat dalam penelitian ini menunjukkan kontrol, perebusan dan pengukusan berbeda warna serat yang dihasilkan kontrol lebih gelap dibandingkan warna serat dengan perlakuan perebusan dan pengukusan. Warna serat perebusan dan pengukusan dapat diaplikasikan sebagai bahan tambahan pembuatan kertas *pulp* atau papan partikel karena warna serat TKKS yang terang.



(A)

(B)

(C)

Gambar 2. Warna Berdasarkan Hasil Perlakuan Kontrol (A), Perebusan (B) dan Pengukusan (C)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Karakteristik serat TKKS yang meliputi kuat tarik, berat jenis, panjang dan diameter tidak berpengaruh nyata sedangkan warna berpengaruh terhadap perlakuan perebusan dan pengukusan.
2. Rendemen serat TKKS yang didapatkan tidak berpengaruh terhadap perlakuan perebusan dan pengukusan.

Saran

Diharapkan dari hasil penelitian ini pemanfaatan serat TKKS dapat memberikan kontribusi sebagai salah satu upaya pengurangan dampak pencemaran lingkungan dan informasi cara pengolahan serat TKKS yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwiyono. 2000. *Perbedaan Mutu Genteng Beton yang Dihasilkan Dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa dan Pengurangan Pasir Sesuai Prosentase Serat yang Ditambahkan*. Yogyakarta: Skripsi, Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- Fengel, D. dan G. Wegener. 1995. *Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi*. Diterjemahkan oleh Sastrohamidjojo, H. Terjemahan dari : Wood : Chemical, Ultrastructure, Reactions. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kamal, N. 2012. *Karakterisasi Dan Potensi Pemanfaatan Limbah Sawit*. Teknik Kimia, ITENAS. Bandung
- Mahmud, Z dan Ferry, Y. 2005. *Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Jakarta.
- Maulana, A, F dan Susanto W, H. 2015. *Pengaruh Penyemprotan Larutan Kalsium Propionat Dan Kalium Sorbat Pada Pasca Panen Kelapa Sawit (Elais Guineensis Jacq) Terhadap Kualitas CPO*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p.453-463, April 2015. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang
- Lubis, I.H. 2008. *Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan*. [skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan
- Yuniarti, M.A. 2011. *Pengaruh Perlakuan Alkali, Fraksi Volume Serat Dan Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Skin Komposit Sandwich Berbahan Dasar Serat Tebu* [skripsi]. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.