

KARAKTERISTIK UJI IMPAK (IMPACT TEST) CHARPY PAPAN KOMPOSIT BERBAHAN SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DIPERKUAT SERAT KACA

CHARACTERISTICS OF IMPACT TEST (IMPACT TEST) CHARPY COMPOSITED BOARD STRENGTHENED GLASS FIBER MATERIAL COMPOSITE BOARD EMPTY STRENGTHENED GLASS FIBER

Josafat Sarumpaet¹, Mahyunis¹, Zakwan¹

¹ Progam Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan

*Corresponding Email : sarumpaetjosafat@gmail.com

Abstract

Oil palm empty bunches (TKKS) are solid waste from palm oil processing which is quite large and until now its utilization is still not optimal. Therefore, it is necessary to innovate the processing technology of oil palm empty bunches in order to produce products that have more usefulness and high economic value as well. One of the processed products from the solid waste of oil palm empty bunches is composite. By utilizing solid waste of oil palm empty bunches (EFB) to be used as a base material for making (filler) and BTQN 157 EX resin as a matrix, catalysts as hardeners and glass fibers (fiberglass) as reinforcement are expected to produce composite boards that have proven quality by testing, impact standard ASTM E23. This research was conducted at the STIPAP TPHP Laboratory and the Laboratory of Basic Phenomena of Mechanical Engineering, the Medan Institute of Technology (ITM). The research period was 2 months, namely July - August 2019. This research used handmade methods and charphy impact testing with a composition of 29% OPEFB fiber, 157 ex 70% BTQN resin, 1% catalyst and glass fiber. The results showed that the average absorption energy of the 8 samples was 0.833 Joules and the average impact price was 0.0108 joules / mm².

Keywords: Composite, Palm Empty Fruit Bunches, BTQN 157-EX Unsaturated Polyester Resin, Catalyst, Glass Fiber, Charpy Impact

How to Cite : Sarumpaet, J., Mahyunis, & Zakwan. (2021). Karakteristik Uji Impak (Impact Test) Charpy Papan Komposit Berbahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Diperkuat Serat Kaca. Jurnal Agro Fabrica Vol.3 (1) : 9-15.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi utama yang memiliki devisa terbesar di Indonesia. Salah satu komponen yang menjadi limbah dari

pengolahan kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit. Penggunaan dari tandan kosong masih belum optimal sehingga menjadi timbunan di pabrik kelapa sawit (Murdani, 2017).

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diangkat, urgensi penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk yang merupakan salah satu alternatif pengganti kayu dan suatu cara untuk mengurangi limbah tandan kelapa sawit yang menjadi masalah di pabrik kelapa sawit.

Kebutuhan dunia akan kayu semakin meningkat sedangkan sumber penghasil kayu yaitu hutan semakin berkurang. Dengan adanya ketimpangan tersebut maka perlu dicari satu alternatif bahan baku pengganti kayu salah satunya papan komposit yang dibuat dari tandan kosong kelapa sawit (Fathanah, 2013).

Alasan pemilihan komposit sebagai alternatif pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit yaitu karena komposit memiliki beberapa kelebihan yaitu dari segi sifat mekanik dan fisik dikarenakan komposit merupakan pencampuran dari 2 atau lebih bahan sehingga komposit memiliki kelebihan dari bahan pencampurnya (bahan sintetis dan alam). Selain itu komposit juga memiliki kelebihan dalam hal biaya seperti biaya bahan mentah, pemrosesan, tenaga manusia, dan sebagainya (Wicaksono, 2018).

Papan komposit berbahan tandan kosong yang dibutuhkan konsumen yaitu memiliki mutu dan kualitas yang bisa diandalkan. Salah satu mutu dari papan

komposit yaitu uji impak. Uji impak yang dilakukan sesuai dengan standar ASTM (*American Standard Testing and Material*). Dimana diharapkan diperoleh papan komposit yang memenuhi standar pengujian tersebut.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diangkat, urgensi penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk yang merupakan salah satu alternatif pengganti kayu dan suatu cara untuk mengurangi limbah tandan kelapa sawit yang menjadi masalah di pabrik kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium mutu TPHP Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan dan Laboratorium Teknik Institut Teknologi Medan (ITM) pada bulan Juni – Agustus 2019.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang dipersiapkan pada penelitian ini adalah Serat Tankos (TKKS), NaOH, Resin Unsaturated Polyester BTQN- 157 EX, Katalis, Serat Kaca (*Fiberglass*), Tiner, Wax. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Parang, Jerigen, Ember, Karung goni, Timbangan, Neraca analitik, Gunting, Gelas ukur, Gelas cup, Mangkok, Sendok plastic, Cetakan kaca, Kuas, Alat

ukur jangka sorong, dan Mesin uji impak charphy.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen laboratorium. Perlakuan pada penelitian ini adalah menambah Resin *Unsaturated Polyester* BTQN-157 UX, Katalis dan Serat Kaca (*fiberglass*).

Prosedur Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini yaitu pada pembuatan papan komposit dari bahan tandan kosong kelapa sawit adalah dengan melakukan proses pengolahan bahan (pemotongan dan pencacahan, pencampuran dan perendaman serat, penirisan dan pengeringan, dan pengecilan ukuran serat). Selanjutnya dilakukan prosedur penelitian dengan yaitu prosedur pencetakan papan komposit, pembuatan spesimen (benda uji) , pembuatan bentuk spesimen (benda uji).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaan pengujian ini dilakukan beberapa tahap perhitungan analisa kekuatan material komposit TKKS adalah sebagai berikut dengan menggunakan persamaan tersebut maka diperoleh hasil usaha awal dilakukan adalah sebesar 80,2816 joule.

Untuk menghasilkan besarnya energi awal alat uji impak tipe *charphy* dalam satuan joule atau N.m sebesar 80,2816 joule, maka kapasitas maksimum

alat uji impak yang direncanakan desainnya adalah 80 joule.

Perhitungan energi setelah pembebanan

Energi yang dihasilkan setelah mengalami pembebanan dapat diperoleh dari persamaan, maka diperoleh hasil spesimen I diperoleh E_2 sebesar 79,1056 joule, spesimen II diperoleh E_2 sebesar 79,1056 joule, spesimen III diperoleh E_2 sebesar 79,6544 joule, spesimen IV diperoleh E_2 sebesar 79,6544 joule, spesimen V diperoleh E_2 sebesar 79,1056 joule, spesimen VI diperoleh E_2 sebesar 79,6544 joule, spesimen VII diperoleh E_2 sebesar 79,1056 joule, spesimen VIII diperoleh E_2 sebesar 79,6544 joule.

Perhitungan energi yang diserap

Adapun energi yang diperlukan untuk memukul patah benda uji sebagai berikut, spesimen I diperoleh E sebesar 1,1760 joule, spesimen II diperoleh E_2 sebesar 0,6272 joule, spesimen III diperoleh E_2 sebesar 0,6272 joule, spesimen IV diperoleh E_2 sebesar 0,6272 joule, spesimen V diperoleh E_2 sebesar 1,1760 joule, spesimen VI diperoleh E_2 sebesar 0,6272 joule, spesimen VII diperoleh E_2 sebesar 1,1760 joule, spesimen VIII diperoleh E_2 sebesar 0,6272 joule.

Perhitungan Harga Impak

Besarnya harga impak yang dihasilkan dari pengujian sebagai berikut, spesimen I diperoleh HI sebesar 0,0184

joule, spesimen II diperoleh HI sebesar 0,0092 joule, spesimen III diperoleh HI sebesar 0,0087 joule, spesimen IV diperoleh HI sebesar 0,0086 joule, spesimen V diperoleh E₂ sebesar 0,0094 joule, spesimen VI diperoleh HI sebesar 0,0093 joule, spesimen VII diperoleh HI sebesar 0,0155 joule, spesimen VIII diperoleh E₂ sebesar 0,0075 joule.

Hasil Perhitungan Pengujian Impak

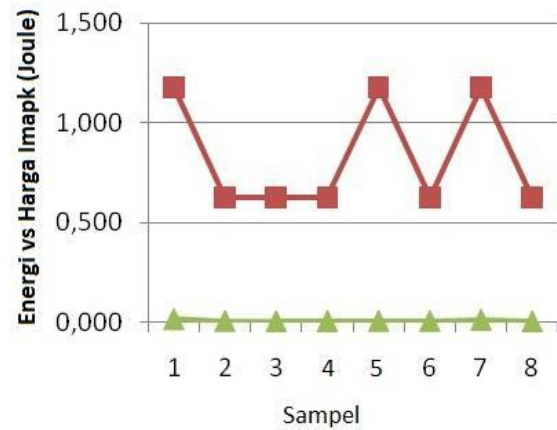
Adapun hasil perhitungan pengujian impak dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Tabel Pengujian Impak

Sampel	A (mm)	b (mm)	Luas (mm ²)	Suhu (°C)	Energi (joule)	Harga Impak (J/mm ²)
Sampel 1	8.04	7.96	63,9984	27	1,1760	0,0184
Sampel 2	8.29	8.25	68,3925	27	0,6272	0,0092
Sampel 3	8.42	8.61	72,4962	27	0,6272	0,0087
Sampel 4	8.04	9.12	73,3248	27	0,6272	0,0086
Sampel 5	7.79	8.57	66,7603	27	1,1760	0,0094
Sampel 6	7.85	8.59	67,4315	27	0,6272	0,0093
Sampel 7	8.42	9.01	75,8642	27	1,1760	0,0155
Sampel 8	8.74	9.63	84,1662	27	0,6272	0,0075

Maka dapat diketahui bahwa besarnya energi impak terhadap rata-rata material komposit adalah:

1. Nilai rata-rata energi impak spesimen diperoleh adalah 0,8330 joule
2. Nilai rata-rata harga impak spesimen diperoleh adalah 0,0108 joule



Gambar 1. Energi terhadap Harga Impak

Pembahasan

Dari tabel dan grafik hasil pengujian benda uji impak maka diperoleh energi berada pada nilai 0,6272 joule dan 1,1760 joule dengan rata-rata energi 0,8330 joule. Sedangkan untuk nilai harga impak yang diperoleh yaitu 0,0184 joule, 0,0092 joule, 0,0087 joule, 0,0086 joule, 0,0094 joule, 0,0093 joule, 0,0155 joule dan 0,0075 dengan rata-rata harga impak yaitu 0,0108 joule. Berdasarkan penelitian dari Safrizal et al. (2017) diperoleh perbandingan yaitu:

Tabel 2. Tabel perbandingan energi serat

Hasil	Arah Serat Acak	Serat vertikal	Serat Horizontal
Energi Diserap (Joule)	0,8330	37,3820	39,2750
Harga Impak (joule/mm ²)	0,0108	0,4670	0,4910

Dari tabel perbandingan diatas diperoleh bahwa energi dan harga impak yang diperoleh dari komposit serat vertikal dan serat horizontal lebih besar daripada komposit serat acak. Perbandingan pengujian ini juga merujuk pada standar

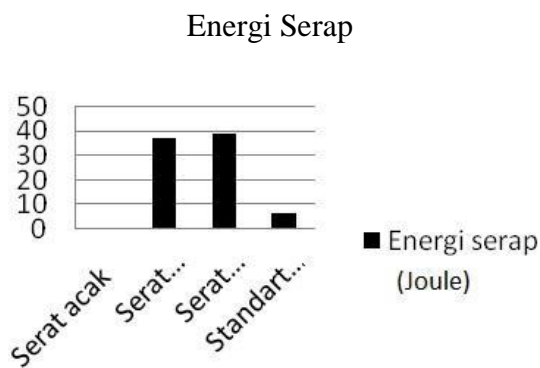
uji dampak ASTM E23, berikut standar ASTM dampak uji charphy:

Tabel 3. Standar ASTM E23 Uji Dampak

Material	Low energy		High energy	
	J	ft-lbf	J	Ft-lbf
Absorbed Energy	15,9	11,7	96,2	71,0
95 % Repeatability Limit	2,4	1,7	8,3	6,1
95% Reproducibility Limits	2,7	2,0	9,2	6,8

Sumber : ASTM 2016

Dari tabel diatas diperoleh bahwa nilai energi dari dampak serat 2 arah belum memenuhi standar energi uji dampak ASTM E23, dimana serat 2 arah menghasilkan energi rata-rata 0,8330 joule sedangkan standar uji dampak ASTM E23 adalah 2,700 joule. Hal ini berbanding terbalik dengan serat horizontal dan serat vertikal dimana serat tersebut memenuhi standar bahkan melebihi standar dimana serat vertikal dan horizontal menghasilkan energi 37,3820 joule dan 39,2750 joule dimana nilai tersebut bahkan memenuhi nilai high energi yaitu 9,200 joule.



Gambar 2. Grafik perbandingan energi serap

Dari grafik perbandingan di atas dapat dilihat bahwa komposit serat acak memiliki nilai energi serap lebih rendah dibandingkan komposit serat vertikal, horizontal dan standar ASTM E23. Berdasarkan standar ASTM E23 diketahui bahwa penyebab kegagalan pengujian dipengaruhi oleh 3 hal yaitu desain alat, spesimen uji, dan alat ukur alat. Salah satu penyebab terbesar dari kegagalan pengujian yaitu spesimen uji, dimana dapat dilihat pada perbandingan komposisi komposit serat acak dengan komposit serat vertikal dan horizontal.

Dari perbandingan jumlah serat diperoleh bahwa semakin banyak serat maka dapat menambah kekuatan dampak dari papan komposit. Dimana dari hasil pengujian tersebut dapat diperoleh komposit serat vertikal dan horizontal dengan komposisi 2:1(600 gram serat TKKS : 1200 gram resin : 36 gram katalis) memiliki kekuatan dampak atau ketahanan dampak lebih baik daripada komposit serat acak dengan komposisi 70% : 29% : 1% (236,9 gram serat TKKS : 693 gram resin : 8,17 gram katalis).

Dalam penelitian ini pencampuran serat tandan kosong kelapa sawit 29 % menghasilkan kekuatan dampak dan energi serap yang kecil, hal tersebut menyebabkan papan komposit kurang kuat dan daya tahan atau ketangguhan papan komposit masih kecil terhadap

pembebanan tiba-tiba. Hal ini menyebabkan papan komposit TKKS tersebut masuk dalam karakteristik material rapuh, dimana dapat dilihat pada perbandingan terhadap komposisi bahan dan standar ASTM E23 papan komposit tersebut belum mencapai standar. Selain faktor jumlah serat juga dapat dipengaruhi oleh proses pencetakan, dimana dengan cara pencetakan papan komposit manual (handmade) didapat papan komposit dengan kerapatan dan kepadatan yang tidak seragam, karena kepadatan dan kerapatan sangat berpengaruh pada kekuatan papan komposit tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, telah diperoleh beberapa hasil yang merupakan kesimpulan dari tujuan, sehingga peneliti dapat menarik kesimpulan yaitu:

1. Pembuatan komposit dengan komposisi 70 % resin BTQN 157 ex : 29 % serat TKKS : 1 % katalis belum menghasilkan komposisi komposit serat tankos yang baik, dimana diperoleh harga impact dan energi serap yang lebih kecil dari standar ASTM E23 sehingga dapat dikategorikan karakteristik material rapuh, sehingga penggunaan papan komposit tersebut hanya dapat digunakan pada pembuatan benda

dengan beban kecil seperti alat – alat rumah tangga dan furniture.

2. Dari uji impact yang dilakukan pada komposit serat TKKS dengan serat acak diperoleh energi diserap rata-rata 0,8330 joule dan harga impact rata-rata 0,0180 joule/mm² dimana masih lebih kecil dibandingkan dengan komposit serat TKKS dengan serat vertikal dan horizontal serta belum memenuhi standar uji impact ASTM E23 yang digunakan.

SARAN

Pada penelitian ini masih banyak kekurangan yang mempengaruhi hasil dari uji impact, oleh karena itu selanjutnya untuk melanjutkan penelitian ini dengan variabel yang lebih spesifik dan proses uji yang lebih lengkap seperti: uji fisik, uji kerapatan, uji rekat, uji daya resap air dan pengembangan tebal. Sehingga diperoleh hasil yang lebih baik dan akurat sehingga memiliki kualitas yang lebih teruji.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM INTERNASIONAL. 2016. *Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials*. Http : [//www.astm.org/Standards/E23](http://www.astm.org/Standards/E23). Diakses 1 September 2019.
- Fathanah, U. 2013. Pembuatan Papan Partikel (*Particle Board*) dari Tandan Kosong. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, Vol. 9, No. 3, Hal: 137 – 143.

Murdani, F.C. 2017. Pengolahan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Alternatif Material Tekstil Dengan Teknik Rekarakit Tekstil. Fakultas Industri Kreatif. Universitas Telkom, Bandung. Vol.4, No.3, Hal: 1189- 1190.

Safrizal, Syukarni A, & Herdi S. 2017. Pengujian Papan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong

Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charphy. Jurnal Mekanova. Vol. 3, No. 5.

Wicaksono, N.B. 2018. Material Komposit. [Http://Material engineering rangga agung.wordpress.com/2018/01/01/material-komposit](http://Materialengineeringranggaagung.wordpress.com/2018/01/01/material-komposit). Diakses 4 September 2019.