

Pengujian Papan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charpy

Safrijal¹, Syurkarni Ali², Herdi Susanto³

¹Jurusan Teknik Mesin FT-Universitas Teuku Umar - Meulaboh

^{2,3} Dosen Teknik Mesin FT-Universitas Teuku Umar - Meulaboh

E-mail : syurkarni@utu.ac.id²

Abstrak

Potensi limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang pemanfaatannya kurang maksimal, sehingga terbuang dengan sia-sia. Komposit yang terbentuk dua fasa yaitu fasa matriks dan fasa penguat untuk menghasilkan rekayasa material yang baru. Resin Polyester merupakan salah satu sebagai matriks dan tandan kosong kelapa sawit sebagai penguat. Penelitian ini adalah Pengujian Papan Komposit dengan ukuran spesimen uji impak 55 x 10 x 10 mm untuk dapat mengetahui hasil kekerasan dari pada campuran resin dan tandan kosong kelapa sawit, Papan serat komposit terbentuk dengan kondisi getas dan kaku. Dalam Proses pengujian komposit dengan menggunakan alat uji impak terdapat langkah-langkah pengujian, Mengangkat bandul 140° dengan cara memutar berlawanan arah jarum jam secara perlahan-lahan, Meletakkan spesimen pada tempat tumpuan dengan benar-benar pada posisi tengah, dimana pisau pada bandul spesimen sejajar dengan takikan benda tersebut, Menyetel posisi jarum skala ukuran di 0°, Sebelum ditarik kunci bandul pada pendulum harus ditekan pedal rem, Tarik pengunci bandul atau melepaskan untuk mengayun dan mematahkan spesimen, Pedal rem dilepas untuk menghentikan bandul, Melihat dan mencatat hasil data pengujian yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk pada busur derajat, setelah dilakukan penelitian pada spesimen arah vertikal. Harga Impak rata-rata adalah 0,467 J/mm². Rata-rata arah Horizontal 0,491 J/mm², nilai tertinggi arah Vertikal 0,480 J/mm², dan arah Horizontal 0,506 J/mm².

Kata kunci : *papan komposit, Pengujian, alat uji impak charpy.*

Abstract

The potential waste of empty fruit bunches palm oil (TKKS) that pure of utilization, so unusefull things. The composite combine Two phase that is the phase matrix and the reinforced phase. Polyester resin is one of the matrix and empty fruit bunches of oil palm as an reinforced. This case is Composite Board Test with a specimen size of 55 x 10 x 10 mm using impact test to be able to know the hardness result of resin mixture and empty fruit bunch palm oil, Composite fiber board is formed with brittle and rigid condition. In the composite test process using the impact test apparatus, the steps of the test there are lifting the pendulum up to 140 degrees by turning counterclockwise, positioning the specimen at the pedestal completely in the middle position, where the knife in the specimen pendulum parallel to the locked pendulum should be pressed on the brake pedal, Pull the pendulum lock or release to swing and break the specimen, Brake pedal is released to stop pendulum, View and record the test data result that indicated by the needle pointer on the arc, the final results shown average impact value is 0.467 J / mm². In the Horizontal direction the results Average 0.491 J / mm², highest Vertical direction value 0.480 J / mm², and Horizontal direction 0,506 J / mm²

Keywords : *oil palm empty fruit bunch waste, economical products, compressive strenght of the material*

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditi andalan di Indonesia yang perkembangan semakin pesat, hasil produksi mencapai sekitar 31.284,306 ton ditahun 2014 [1]. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah utama yang dihasilkan pabrik mencapai 23 % dari buah segar [2]. Pemanfaatan TKKS diantaranya pembuatan pupuk organik Bentuk tandan yang berserat sehingga dapat dijadikan sebagai matrik pengikat dalam material komposit melalui proses pengeringan, perajangan dan percetakan. Keunggulan dari material komposit yaitu umur pakai lebih lama, mudah didesain, dapat didaur ulang, tahan terhadap korosi, daya tahan tinggi dan mampu menyerap suhu panas, serta ekonomis[3]. Produk-produk komposit yang telah didesain dan diuji untuk pemakaian mekanis seperti pada produk parking bumper[4]. dan produk produk lainnya. Untuk mengetahui kekuatan material komposit, maka dibutuhkan tahapan pengujian yaitu dengan pengujian impak *charpy* yang bertujuan untuk mengukur ketahanan bahan terhadap beban kejut, simulasi kondisi operasi material kerap terjadi pembebanan terjadi secara perlahan-lahan hingga datang secara tiba-tiba. Pengujian impak *charpy* menggunakan spesimen dengan Ukuran panjang 55 mm lebar 10 mm dan tebal 10 mm dengan sudut takik 45° dan kedalam takik 2 mm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan impak papan komposit diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan menggunakan alat uji impak *charpy*.

Rekayasa Komposit Material

Rekayasa komposit material dengan memanufaktur material menjadi Papan serat komposit. Pada pembuatan papan serat komposit sebagai bahan penguat digunakan serat TKKS.

Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Untuk penguat komposit digunakan serat tandan kosong kelapa sawit yang akan dicampurkan kedalam *matriks*. Tiap kandungan serat TKKS secara fisik mengandung bahan-bahan serat seperti *lignin* (16,19%), *selulosa* (44,14%) dan *hemi selulosa* (19,28%) yang mirip dengan bahan kimia penyusun kayu [5].

Limbah TKKS terdapat kandungan zat ekstraktif dan asam lemak yang sangat tinggi, sehingga dapat menurunkan sifat mekanik material yang dibentuk [6]. Tandan kosong kelapa sawit segar dari hasil pabrik kelapa sawit umumnya memiliki komposisi lignoselulose 30,5%, minyak 2,5% dan air 67%, sedangkan bagian lignoselulose sendiri terdiri dari lignin 16,19%, selulose 44,14% dan hemiselulose 19,28% [7]. Sehingga pada pembuatan material ini TKKS terlebih dahulu direndam kedalam larutan NaOH selama sehari, kemudian dicuci dengan air bersih, dan dikeringkan pada suhu kamar selama kurang lebih 3 hari. Gambar 1 merupakan serat hasil pencacahan tandan kosong kelapa sawit yang telah dihaluskan [4].



Gambar.1. Serat TKKS

Resin Polyester

Polyester adalah *polymer* yang mengandung gugus fungsi *ester* pada rantai utamanya. Berdasarkan pada struktur kimianya *polyester* dapat bersifat termoplastik atau *termoset*, namun pada umumnya bersifat termoplastik. *Polyester* umumnya hasil ekstraksi asam karboksilat dan *glycol* yang mengalami reaksi polikondensasi. *polyester* jenuh (*saturated*) dapat terbuat dari asam karboksilat jenis *terephthalicacid*, dan *hellip*, *polyester* tak jenuh (*unsaturated*) dapat terbuat dari asam karboksilat jenis asam *fumaric* dan asam *maleat*.

Polyester merupakan *resin* yang paling banyak digunakan sebagai *matrik* pada *fiber glass* untuk body kapal, mobil, dan lain sebagainya. Umumnya resin *polyester* mempunyai karakteristik tahan terhadap dingin relatif baik, sifat listriknya terbaik diantara resin *termoset*, tahan terhadap asam kuat kecuali asam pengoksidasi, tetapi lemah terhadap alkali [8].

Poliester tak jenuh

Resin Pelapis dan Pengecoran. *Resin* ini merupakan dibasa dan *alcohol* dihidrat. Unit *polyester* yang terbentuk harus mampu bereaksi kopolimerisasi dengan *monomervinil*, sehingga menghasilkan *kopolimervinil - poliester* atau *hanyapoliester* sederhana yang memiliki struktur *termoset*.

Alkyds, jenisnya sama dengan *resin* pelapis dan pengecoran meskipun *glyptal* (permukaannya berlapis), merupakan jenis yang dimodifikasi dengan minyak atau asam lemak. Istilah ini juga digunakan untuk menggambarkan sekelompok cetakan *termoset* berdasarkan reaksi dari *alcohol* dihidrat dengan asam tak jenuh seperti maleat untuk menggantikan asam *ftalat* biasa. Sebuah *monomer* ini juga diperlukan untuk mempengaruhi kecepatan dari reaksi ikat silang dan memperbaiki sifat-sifatnya dan digunakan sebagai cetakan bubuk untuk pemampatan dan teknik pencetakan [9].

Katalis Metil Etil Keton Peroksida (MEKPO)

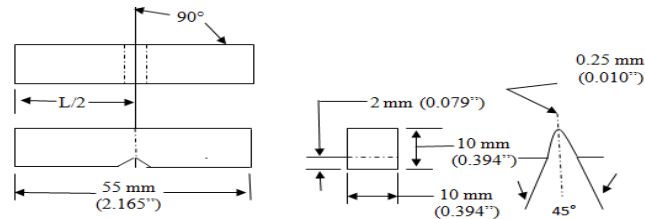
Mekpo dalam jumlah kecil dapat digunakan pada proses *curing* resin *polyester* (pengerasan) yang kemudian biasanya dapat dibuang pada lokasi pembuangan sanitary biasa. Peraturan di beberapa Negara bagian dan local telah memperbolehkan hal ini. Dengan demikian katalis mekpo ini dapat dikirim ke perusahaan pembuangan yang telah disetujui dimana katalis ini dapat dibakar. Daftar perusahaan tersebut tersedia dari pemasok peroksida organik.

Hidrolisis adalah cara yang efektif untuk membuang jumlah kecil mekpo. Hal ini melibatkan penambahan inkremental katalis mekpo dengan pengadukan yang sangat cepat dan dingin, 5% - 10% larutan natrium hidroksida (kaustik). Reaksi ini membutuhkan pengadukan yang memadai dan kontrol suhu antara 30^o - 40^oC.

Katalis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metil etil keton peroksida (mekpo) dengan bentuk cair, berwarna bening. Fungsi dari katalis ini adalah mempercepat terjadinya proses pengeringan pada bahan matrik suatu komposit. Semakin banyak katalis yang dicampurkan pada cairan matrik ataupun perekat, maka akan mempercepat terjadinya pengeringan, tetapi akibat dari pencampuran yang teralu banyak adalah akan membuat material atau bahan menjadi getas, sangat kaku. Penggunaan katalis sebaiknya diatur berdasarkan kebutuhan [10].

Spesimen Uji Impak Dari Komposit

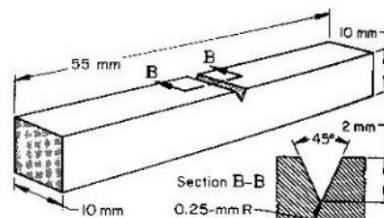
Dimensi dan ukuran Spesimen, seperti terlihat pada gambar 2



Gambar 2: Dimensi dan ukuran Spesimen uji impact charpy.

Pengertian Impak Charpy

Pengertian impact merupakan suatu pengujian yang mengukur ketangguhan bahan terhadap beban impact. Inilah yang membedakan pengujian impact dengan pengujian tarik dan kekerasan dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan. Pengujian impact merupakan uji mekanik yang dapat dipakai untuk menganalisis sifat-sifat mekanik bahan seperti kemampuan bahan menahan beban benturan dan sifat ulet getas bahan terhadap perubahan suhu. Alat uji impact sangat penting untuk penelitian dan pengembangan bahan stuktur metode yang sering digunakan adalah metode charpy dengan bentuk spesimen standar.

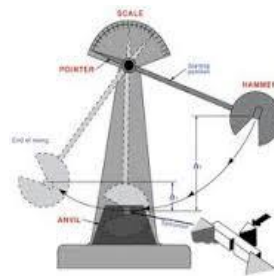


Gambar 3. Bentuk dan dimensi Spesimen
 (Sumber : Akhmad H.W 2009)

Pengujian impact merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi operasi material yang sering ditemui dalam perlengkapan transportasi atau konstruksi dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba, contoh deformasi pada bumper mobil pada saat terjadinya tumbukan kecelakaan. Pada pengujian impact ini dimana banyaknya energi yang diserap oleh bahan untuk terjadinya perpatahan merupakan ukuran ketahanan impact atau ketangguhan bahan tersebut.

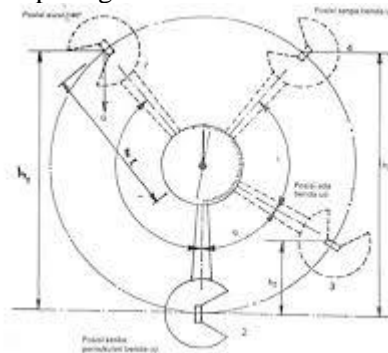
Bahan yang ulet akan menunjukkan harga impact yang besar. Dasar pengujian impact ini adalah penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu menumbuk benda uji sehingga beban uji mengalami derformasi. Dengan demikian, suatu bahan yang akan beroperasi pada temperatur sangat rendah, perlu dilakukan pengujian impact, khususnya mengetahui temperatur transisi antara ulet dan getas [11].

Metode Charpy Menggunakan batang impact yang ditutup pada kedua ujungnya. Benda uji charpy mempunyai luas penampang lintang bujur sangkar dan memiliki takik V-45^o, dengan jari-jari dasar 0,25 mm dan kedalaman 2 mm, benda uji diletakan pada tumpuan dalam posisi mendatar dan bagian yang bertakik diberi beban impact dengan ayunan bandul. Benda uji akan patah pada laju regangan yang tinggi [12]. Alat Uji Impact berfungsi untuk mengetahui harga impact suatu beban yang diakibatkan oleh gaya impact pada bahan uji tersebut. jenis dan bentuk konstruksi mesin uji bentur beraneka ragam, yaitu mulai dari jenis konvensional sampai dengan sistem digital yang lebih maju. Mesin impact dapat ditunjukkan pada gambar 4 dibawah ini [13].



Gambar 4 Mesin impak *Charpy*

Untuk menentukan ketahanan material terhadap pembebanan impact, adalah untuk mendapatkan besar gaya impact yang dibutuhkan untuk mematahkan benda uji dibagi dengan luas penampang bahan. Spesimen *Charpy* berbentuk batang dengan penampang lintas bujur sangkar dengan takikan V oleh poros permesinan. Mesin pengujian impact diperlihatkan secara skematik dengan (Gambar 5). Beban didapatkan dari tumbukan oleh palu pendulum yang dilepaskan dari posisi ketinggian h . Posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal atau mendatar dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Ketika dilepas, ujung pisau pada palu pendulum akan menabrak dan mematahkan spesimen ditakikannya yang bekerja sebagai titik konsentrasi tegangan untuk pukulan impact kecepatan tinggi. palu pendulum akan melanjutkan ayunan untuk mencapai maksimum h' yang lebih rendah dari h . Energi yang diserap akan dihitung dari perbedaan h' dan h ($mgh - mgh'$), adalah ukuran dari energi impact. Posisi simpangan lengan pendulum terhadap garis vertikal sebelum dibenturkan adalah α dan posisi lengan pendulum terhadap garis vertikal setelah membentur spesimen adalah β [14]. Apabila pendulum dengan berat G dan pada kedudukan h_1 dilepaskan, maka akan mengayun sampai kedudukan posisi akhir pada ketinggian h_2 yang juga hampir sama dengan tinggi semula (h_1), dimana pendulum mengayun bebas. Pada mesin uji yang baik, skala akan menunjukkan usaha kilogram meter (kg.m) pada saat pendulum mencapai kedudukan 4. Seperti terlihat pada gambar5 dibawah ini.



Gambar 5 : Prinsip Dasar Mesin Uji Impact

Apabila batang uji dipasang pada kedudukannya dan pendulum dilepaskan, maka pendulum akan memukul batang uji dan selanjutnya pendulum akan mengayun sampai kedudukan 3 pada ketinggian h_2 . Usaha yang dilakukan pendulum waktu memukul benda uji atau usaha yang diserap benda uji sampai patah dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 1 [14,15].

$$W_1 = G \times h_1 \text{ (Kg.m)} \dots\dots\dots 1$$

Atau dengan menggunakan persamaan 2 :

$$W_1 = G \times \lambda (1 - \cos \alpha) \text{ (Kg.m)} \dots\dots\dots 2$$

Dimana :

- W_1 = Usaha yang dilakukan (kg.m)
- G = Berat pendulum (kg)

- h_1 = jarak awal antara pendulum dengan benda uji (m)
- λ = jarak lengan pengayun (m)
- $\cos \lambda$ = Sudut posisi awal pendulum

Sedangkan sisa usaha setelah mematahkan benda uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3 :

$$W_2 = G \times h_2 \text{ (kg.m)} \dots\dots\dots 3$$

Atau dengan menggunakan persamaan 4 :

$$W_2 = G \times \lambda (1 - \cos \beta) \text{ (kg.m)} \dots\dots\dots 4$$

Dimana :

- W_2 = Sisa usaha yang telah mematahkan benda uji (kg.m)
- G = Berat pendulum (kg)
- h_2 = Jarak akhir antara pendulum dengan beban uji (m)
- λ = Jarak lengan pengayun (m)
- $\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum

Besarnya usaha yang di perlukan memukul patah benda uji data diketahui melalui persamaan 5 :

$$W = W_1 - W_2 \text{ (kg.m)} \dots\dots\dots 5$$

Sehingga dari persamaan diatas diperoleh persamaan 6

$$W_2 = G \times \lambda (\cos \beta - \cos \lambda) \text{ (kg.m)} \dots\dots\dots 6$$

Dimana :

- W = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan benda uji (kg.m)
- W_1 = Usaha yang dilakukan (kg.m)
- W_2 = Sisa usaha setelah mematahkan benda uji (kg.m)
- G = Berat pendulum (kg)
- λ = Jarak lengan Pengayun (m)
- $\cos \lambda$ = Sudut posisi awal pendulum
- $\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum

Besarnya harga impak setelah dilakukan pengujian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan7 :

$$HI = \frac{E}{A} \dots\dots\dots 7$$

Dimana :

- HI = Nilai impak (Joule/mm²)
- E = Usaha yang diperlukan untuk mematahkan beban uji (Joule)
- A = Luas penampang dibawah takikan (mm²)

Pengujian impak dapat di identifikasi sebagai berikut :

- Material yang getas, bentuk patahannya akan permukaan merata, hal ini menunjukkan bahwa material yang getas, akan cenderung patah akibat tegangan normal.
- Material yang ulet akan terlihat meruncing, hal ini menunjukkan bahwa material yang ulet akan patah akibat tegangan geser.
- Semakin besar posisi sudut β akan semakin getas, demikian sebaliknya. Artinya pada material getas, energi untuk mematahkan material cenderung semakin kecil, demikian sebaliknya [15].

II. METODE PENELITIAN

Dalam pengujian ini menggunakan alat dan bahan yang digunakan adalah papan komposit TKKS dengan ukuran 100 x 300 x 25 mm. Selanjutnya dibuat sesuai dengan ukuran spesimen uji pembuatan spesimen menjadi ukuran 55 x 10 x10 mm sebanyak 6 (enam) buah adapun komposisi spesimen seperti pada tabel 1 dibawah ini:

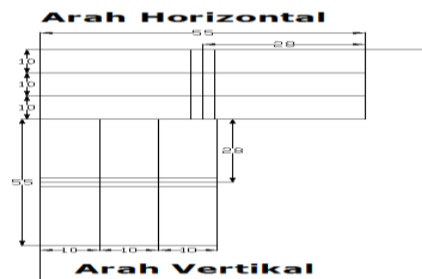
Tabel 1 Komposisi Spesimen

No	Nama	Jenis	Campuran (Gram)	Keterangan
1	Serat	TKKS	600	
2	Resin	Polyester	1200	
3	Pengeras	Katalis	36	

Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen dengan mengkombinasikan campuran antara resin dan serat dengan kombinasi 2 banding 1 antara resin dan serat. proses pengukuran pada papan komposit dengan menandai menjadi 6 (enam) bagian, untuk pengambilan sampel dilakukan dua arah yaitu arah vertikal dan horizontal masing- masing 3 (tiga) spesimen. selanjutnya dilakukan pemotongan sesuai dengan yang telah diukur dengan jumlah ditandai 6 (enam) bagian. Langkah selanjutnya adalah pembuatan takik, setelah proses pembuatan selesai dilakukan

penghalusan dengan kertas amplas. Adapun ukuran spesimen dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Ukuran Pemotongan Spesimen

Prosedur Pengujian

Adapun prosedur pengujian alat impak charpy meliputi beberapa langkah diantaranya adalah sebagai berikut:

- Mengangkat bandul 140° dengan cara memutar berlawanan arah jarum jam secara berlahan-lahan.
- Meletakkan spesimen pada tempat tumpuan dengan benar-benar pada posisi tengah, dimana pisau pada bandul spesimen sejajar dengan takikan benda tersebut.
- Menyetel posisi jarum skala ukuran di 0°
- Sebelum ditarik kunci bandul pada pendulum harus ditekan pedal rem.
- Tarik pengunci bandul atau melepaskan untuk mengayun dan mematahkan spesimen.
- Pedal rem dilepas untuk menghentikan bandul.
- Melihat dan mencatat hasil data pengujian yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk pada busur derajat.
- Analisa data energi impak yang telah di uji [16].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dengan menggunakan impak *charpy* maka nilai energi didapatkan seperti pada table 2 di bawah ini.

Tabel 2 Data Hasil Uji Spesimen

No	Nomor Spesimen	Derajat Energi Impak (°)	Arah Serat Sample
1	Spesimen I	72	Vertikal
2	Spesimen II	65	Vertikal
3	Spesimen III	64	Vertikal

4	Spesimen IV	63	Horizontal
5	Spesimen V	61	Horizontal
6	Spesimen VI	66	Horizontal

Analisa Data

Dalam pelaksanaan pengujian ini dilakukan beberapa tahapan perhitungan analisa kekuatan material komposit TKKS adalah sebagai berikut dengan menggunakan pers. 2 maka diperoleh hasil Usaha awal dilakukan adalah sebesar 5,8278 Kg. m

Untuk menghasilkan besarnya energi awal alat uji impak tipe charpy dalam satuan joule atau N.m sebesar 57,11 Kg.m² /s², maka kapasitas maksimum alat uji impak yang direncanakan desainnya ini adalah 57,11 N.m atau 57, 11 joule.

Perhitungan Perpatahan

Sisa usaha setelah mematahkan benda uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 4, pada specimen I diperoleh hasil W_2 sebesar 22,347 Joule, specimen II diperoleh hasil W_2 sebesar 18,673 Joule, specimen III diperoleh hasil W_2 sebesar 18,165 Joule, specimen IV diperoleh hasil W_2 sebesar 17,660 Joule, specimen V diperoleh hasil W_2 sebesar 16,66 Joule, dan pada specimen VI diperoleh hasil W_2 sebesar 19,186 Joule.

Perhitungan Besaran Gaya Perpatahan

Adapun besarnya usaha yang diperlukan untuk memukul patah benda uji dapat diketahui melalui persamaan 5, Dengan menggunakan data diatas dimana $W_1 = 57,11$ Kg.m maka W_2 untuk setiap spesimen adalah sbagai. Berikut: pada specimen I diperoleh W_2 sebesar 34,763 Joule, pada spesimen II diperoleh W_2 sebesar 38, 437 Joule, specimen III diperoleh W_2 sebesar 38,945 Joule, specimen IV diperoleh W_2 sebesar 39,450 Joule, specimen V diperoleh W_2 sebesar 40,450 Joule dan pada specimen VI diperoleh W_2 sebesar 37, 924 Joule.

Perhitungan Harga Impak

Besarnya harga impak setelah dilakukan pengujian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 7. Pada spesimen I diperoleh hasil HI sebesar 0,435 Joule/mm², pada specimen II diperoleh HI sebesar 0, 480 Joule / mm², pada spesimen III diperoleh HI + 0,487 Joule / mm², pada specimen IV diperoleh HI sebesar 0,506 Joule / mm², pada specimen V diperoleh HI sebesar 0,506 Joule/mm² dan pada specimen ke VI diperoleh HI sebesar 0,474 Joule / mm².

Hasil Perhitungan Pengujian Impak

Adapun hasil perhitungan pengujian impak dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini

Tabel 3 Hasil Perhitungan Energi Impak

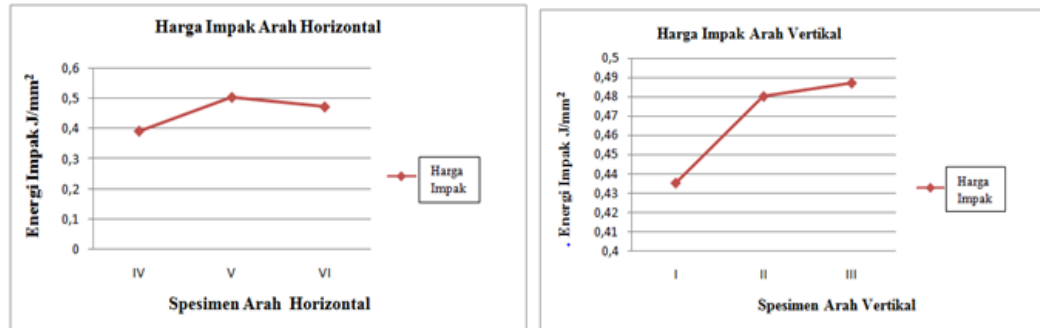
No	Material	Nomor Spesimen	Derajat Energi Impak (°)	Energi Impak Joule/mm ²	Arah Serat Sample
1	Komposit	Spesimen 1	72	0,435	V
2	Komposit	Spesimen 2	65	0,480	V
3	Komposit	Spesimen 3	64	0,487	V
4	Komposit	Spesimen 4	63	0,493	H
5	Komposit	Spesimen 5	61	0,506	H
6	Komposit	Spesimen 6	66	0,474	H

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

1. Nilai rata-rata energi impak spesimen arah vertikal diperoleh sebesar 0,467 joule/mm²
2. Nilai rata-rata energi impak spesimen arah horizontal diperoleh sebesar 0,491 joule/mm²

1. Grafik Harga Impak

Dari hasil pengujian harga impact dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini



Gambar 7 Grafik Harga Impact

Dari grafik terlihat bahwa nilai energy impact rata rata terlihat lebih baik pada material komposit yang arah horizontal, hal ini disebabkan oleh arah serat yang tersusun yaitu horizontal dan arah patahan yang terjadi yaitu patah serat(penguat), sementara yang terjadi pada arah vertical patahan terjadi adalah patah resin (matriks) disebabkan arah patah searah dengan arah serat.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan Dari hasil penelitian ini dengan Pengujian Spesimen Papan Serat Komposit Dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) menggunakan metode Impact Charpy maka diperoleh hasil bahwa: Hasil pengujian Impact dengan rata-rata pada arah serat vertikal 0.467 J/mm^2 sedangkan pada arah Serat Horizontal adalah 0.491 J/mm^2 , Nilai tertinggi hasil uji impact arah Vertikal terdapat pada spesimen No 2 adalah 0.480 J/mm^2 sedangkan pada arah Horizontal terdapat pada spesimen No 5 adalah 0.506 J/mm^2 dengan perbandingan hasil keduanya adalah 48,75% untuk arah serat vertikal dan 51,25% untuk arah serat horizontal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014, tabel-3-prod-lsareal-prodvtas-bun.pdf. Di Download Pada Tanggal 11 April 2017.
- [2] Darnoko. 1993. Pembuatan *pupuk organik dari tandan kosong kelapa sawit*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. Vol. 1 (1): 89-99.
- [3] Ahmad Herman Yuwono, (2009), "Panduan praktikum Karakterisasi Material 1 Destructive Testing", Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik UI.
- [4] S.Ali, Pengaruh Beban Impact Jatuh Bebas pada Produk Inovasi Parking Bumper dari bahan Polymeric Foam diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), jurnal Mekanova Vol. 1 edisi 1 hal 1-11.
- [5] Nuryanto, E. *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Kimia*. Warta PPKS : 137-144. 2004.
- [6] Subiyanto, Bambang, dkk. *Utilization of Empty Fruit Bunch Waste from Oil Palm Industry for Particleboard Using Phenol Formaldehyde Adhesive*. Warta PPKS 1-4.

- [7] Zulfikar, Pembuatan Dan Penyelidikan Perilaku Mekanik Material *Polymeric Foam* Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Akibat Beban Statik Dan Impak. Tesis Master (tidak dipublikasikan), 2010.
- [8] Nuryanto, E Pemanfaatan Tandan Kosong kelapa sawit sebagai sumber bahan kimia. *Warta PPKS*: 137-144, 2004
- [9] Hartono, Anton J: tomojirokaneko,1995, pelapisan logam (elektro Plating) Andi Offset, Yogyakarta.
- [10] Nurmaulita, 2010. *Pengaruh Orientasi Serat Sabut Kelapa Dengan Resin Polyester Terhadap Karakteristik Papan Lembaran*. Thesis. Universitas Sumatera Utara.
- [11] Akhmad H.W 2009, *Buku Panduan Praktikum Karakterisasi Material 1 Pengujian Merusak (Destructive Testing)* Departemen Metalurgi Dan Material, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- [12] ASM Handbook, 2000, *Mechanical Testing and Evaluation*, Volume 08.
- [13] Ismail, 2012. "Rancang Bangun Mesin Uji Impak Charpy". http://eprints.undip.ac.id/38886/1/Alat_Uji_Impak_Charpy.pdf. Diakses pada tanggal 12 April 2017 Pukul 15.39 WIB.
- [14] ASTM E 1236-91, 1997, Standar Practice for Qualifying Charpy Impact *Machines as Reference Machines*.
- [15] ASTM E 23-02, 2002, Standar Test Methods for Notched Bar Impact Testing Of Metallic Materials.