

PENGARUH PERSENTASE SERBUK PARTIKEL SERAT KAYU AKASIA PADA BAHAN JENIS TERMOPLASTIK POLIPROPILENA TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN TEKUK MELALUI CETAKAN TEKAN PANAS (HOT PRESS)

Syawaldi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Email: syawaldi_a.empat@yahoo.co.id

ABSTRAK

Semakin meningkatnya kebutuhan manusia berbagai aspek kehidupan membuat para peneliti dan pengamat lingkungan khawatir dengan semakin tingginya penggunaan bahan berbasis palastik (petroleum based materials) yang sudah diketahui selama ini sangat sulit terurai dilingkungan. Serat kulit kayu akasia

merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik pengolah kayu. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, mudah diperoleh, dapat terdegrasi secara alami. Dengan adanya permasalahan tersebut muncul ide dalam penelitian ini adalah meneliti *-Pengaruh Persentase Serbuk Partikel Serat Kayu Akasia Pada Bahan Jenis Termoplastik Polipropilena Terhadap Kekuatan Impak Dan Bending Melalui Cetakan Tekan Panas (Hot Press)*l. Dalam penelitian ini bahan pengisi digunakan partikel serat yang telah dihancurkan terlebih dahulu dan matriks menggunakan jenis plastik polipropilena (PP). Perbandingan campuran fraksi volume 25%, 30%, 35%, dan 40% Partikel. Dari hasil pengujian kekuatan impak di peroleh nilai kekuatan maksimum 7.194 Joule pada fraksi volume 35% Partikel dan 65% matriks. Untuk pengujian bending diperoleh di kekuatan tekuk 3.23 MPa pada Fraksi Volume 40% Serbuk Partikel dan 60% matriks. Semakin tinggi fraksi volume nilai kekuatan bending meningkat.

Kata Kunci : Partikel, Kekuatan Impak, Kekuatan Tekuk

1. LATAR BELAKANG

Semakin meningkatnya kebutuhan manusia diberbagai aspek kehidupan membuat berbagai sarjana teknik dan pengamat lingkungan khawatir dengan senakin tingginya penggunaan bahan berbasis plastik (*petroleum based materials*) yang sudah diketahui selama ini sangat sulit terurai oleh lingkungan. Dengan adanya permasalahan tersebut, muncul berbagai ide tentang penggunaan biobased material untuk menggantikan material berbasis plastik tersebut. Penggunaan material berbasis alam atau alami ini tidak lain karena melimpahnya berbagai sumber material tersebut disekitar kita. Penggunaan material berbasis alam atau alami ini

juga sekaligus mendukung program green energy yang diharapkan mampu meminalisasikan penggunaan energi (hemat energi) sekaligus mengurangi limbah dan emisi gas CO₂ dilingkungan sekitar. Penggunaan material yang berasal dari alam ini juga dapat mengembangkan sektor pertanian yang merupakan mata pencaharian utama di Riau khususnya di Indonesia. Salah satu material yang termasuk *biobased material* dan mengalami perkembangan saat ini adalah material biokomposit.

Biokomposit adalah kombinasi dari serat alam (biofiber) seperti serat kayu (kayu keras atau kayu lunak atau serat selain kayu (serat gandum, kenaf,

rami, goni, sisal dan flax) dengan matriks yang biasanya terbuat dari polimer. Berdasarkan pengertian tersebut, biofibers merupakan komponen penting dari material biokomposit. Material yang berserat ini merupakan turunan dari serat pohon, tumbuhan atau semak-semak sehingga disebut biofibers. Komposit alam atau biofibers saat ini berperan sebagai material alternatif dari komposit serat gelas (glas fiber composite). Biofibers ini terus berkembang terutama riset antar muka (interface) biokomposit, desain biokomposit, proses fabrikasi biokomposit dan proses karakteristiknya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini dikembangkan dengan judul -Pengaruh persentase serbuk partikel serat kayu akasia pada bahan jenis termoplastik polipropilena terhadap kekuatan impak dan bending melalui cetakan tekan panas (hot press)‖

2. PERUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sejauh manakah untuk memperoleh suatu bahan biokomposit yang memiliki sifat kekuatan tekan dan impak yang baik sebagai bahan alternatif bagi industri.

3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Untuk memperoleh suatu bahan biokomposit berpenguat serat kulit kayu akasia yang memiliki sifat kuat tekan dan impak sebagai bahan alaternatif bahan baku industri.
2. Menindak lanjuti dan meningkatkan hasil penelitian terdahulu pada tahun 2014.

4. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Dapat memberikan kontribusi dan informasi kepada masarakat tentang pemanfaatan biokomposit dari serat kayu akasia yang sebenarnya memilki potensi serat yang sangat baik untuk dikembangkan menjadi bahan baku penguat pada material biokomposit yang selama ini masih sangat sedikit pemanfaatanya.
2. Memberikan kontribusi pemikiran terhadap dunia usaha dan industri mengenai bahan material biokomposit yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan teknik.
3. Dapat menjadi acuan untuk penelitian berikutnya yang bertujuan pada perkembangan ilmu material komposit untuk dapat menemukan alternatif material penguat lainnya, sehingga dapat menemukan komposisi yang lebih baik dari yang sebelumnya.

5. METODOLOGI PENELITIAN

Bentuk Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu penelitian yang bersifat percobaan (eksperimental). lokasi penelitian dilakukan dilaboratorium Teknik Mesin Politeknik Kampar.

Populasi dan sampel penelitian

Dalam penelitian ini ada 4 (empat) macam spesimen berdasarkan variasi perentase dari partikel dari serat kulit ari kayu akasia yaitu 25% , 30%, 35% dan 40% partikel serat kayu akasia. Dari masing masing diambil lima sampel untuk diuji kekuatan bending dan impact.

Pengumpulan data

Sumber data dari penelitian ini diperoleh dari data primer yaitu data yang diperoleh langsung dengan melakukan percobaan. Adapun jenis spesimen yang dibuat dalam percobaan ini adalah ada 4 (empat) macam, dengan menggunakan jenis partikel dari serat kulit kayu akasia.

Pengolahan data

1. Analisa Kualitatif

Analisa kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- Pengamatan visual struktur makro dari spesimen penelitian

- Analisa ketahanan spesimen sesudah pengujian

Analisa Kuantitatif

Analisa kuantitatif adalah suatu analisa data dimana data diperoleh dari hasil pengujian dilaboratorium.

Adapun jenis analisa kuantitatif yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Perhitungan kekuatan bending
- Perhitungan kekuatan impact
- Perhitungan matriks makromekanik biokomposit

6. HASIL DAN PENGOLAHAN DATA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat mekanik biokomposit dan matrik pengikat, maka dilakukan pengujian berupa pengujian impact dan bending terhadap pengujian bahan biokomposit. Pengujian impact dan bending biokomposit dari serbuk partikel serat kayu akasia dengan biji plastik polipropilena (PP) digunakan sebagai matrik. Dari hasil pengujian analisa dan perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Pengujian Impact

Pengujian impact digunakan untuk menguji keuletan suatu material. Spesimen yang diberi tekanan

menerima beban secara tiba-tiba (kejutan). Pada pembebanan cepat ini, terjadi proses penyerapan energi yang besar dari energi kinetik suatu beban yang menumbuk ke spesimen. Dalam pengujiannya ada 2 metode yaitu Charpy dan Izod. (Tata dan Sinroku, 1995). Pengujian impak dilakukan dengan mesin uji impak standar. (Standar ASTM D 256-03).

Data yang didapat berupa energi yang diserap untuk mematahkan benda uji. Pengujian ini dilakukan sebagai pemeriksaan kualitas secepat dan mudah dalam menentukan sifat impak spesifik maupun secara umum.

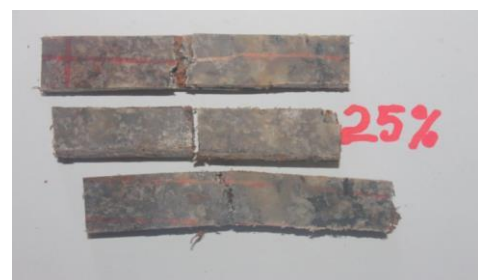
Dalam penelitian pada pengujian impak ini terdiri dari jenis spesimen material komposit dengan penguat yang sama yaitu serbuk partikel serat kayu akasia dicampur dengan bahan jenis termoplastik polipropilena (PP) yang di gunakan sebagai matrik, dan setiap jenis spesimen difariasikan berdasarkan fraksi volume seratnya.

Hasil Uji Impak Serbuk Partikel Serat Kayu Akasia. Fraksi volume 25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks, dengan temperatur 175⁰ C dalam waktu penahanan 45 menit.

Tabel .1 Data hasil uji impak 25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks

Fraksi volume	Spesimen	Area (mm ²)	IE(j)	ID
25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks	1	120.000	5.091	129.55
	2	120.000	5.326	130.06
	3	120.000	5.839	129.73
Hasil rata-rata		120.000	5.418	129.78

Gambar1. spesimen yang telah selesai dalam pengujian impak dengan fraksi 25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks. Dapat dilihat pada gambar 1. sebagai berikut.



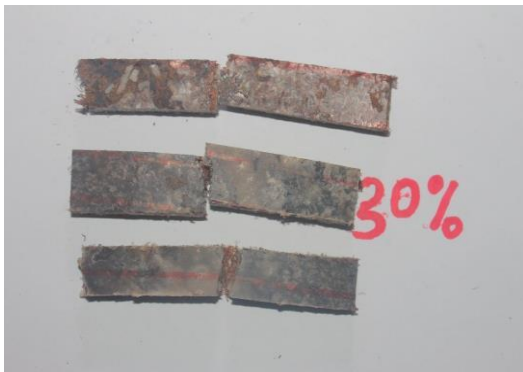
Gambar 1 Sampel uji impak fraksi 25% serbuk + 75% matriks

Fraksi volume 30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks, dengan temperatur 175⁰ C dalam waktu penahanan 45 menit.

Tabel 2. Data hasil uji impact 30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks.

Fraksi volume	Spec	Area (mm ²)	Impact Energy (j)	Impact Degree
30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks	1	0.12	5.144	129.30
	2		6.219	129.51
	3		5.722	129.25
Hasil rata-rata		0.12	5.695	129.35

Gambar sepesimen yang telah selesai dalam pengujian impact dengan fraksi 30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks. Dapat dilihat pada gambar .2 sebagai berikut.



Gambar .2 Sampel uji impact fraksi 30% serbuk + 70% matriks

Fraksi volume (Vf) 35% serbuk partikel serat kayu akasia + 65% matriks, dengan temperatur 175⁰ C dalam waktu penahanan 45 menit.

Tabel.3. Data hasil uji impact 35% serbuk partikel serat kayu akasia 65% matriks

Fraksi volume	Spesimen	Area (mm ²)	IE (j)	ID
35% serbuk partikel serat kayu akasia + 65% matriks	1	0.12	7.1	129
	2		7.8	129
	3		6.6	130
Hasil rata-rata		0.12	7.2	129

Berikut ini gambar sepesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian impact dengan fraksi 35% serbuk partikel serat kayu akasia + 65% matriks. Dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3 Sampel uji impact fraksi 35% serbuk + 65% matriks

Fraksi volume 40% serbuk partikel serat kayu akasia + 60% matriks, dengan temperatur 175⁰ C dalam waktu penahanan 45 menit.

Tabel 4 Data hasil uji impact 40% serbuk, 60% matriks

Fraksi volume	Spes	Area (m ²)	IE (j)	ID
% serbuk partikel serat kayu akasia + 60% matriks	1	0.12	7.60	130
	2		6.52	129
	3		6.14	130
Hasil rata-rata		0.12	6.75	129.6

Gambar sepesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian impact dengan fraksi 40% serbuk partikel serat kayu akasia + 60% matriks.



Gambar 4. Sampel uji impact fraksi 40% serbuk + 60% matriks

Pengujian tekuk (*Bending*)

Pengujian ini merupakan salah satu pengujian sifat mekanik bahan yang diletakkan terhadap specimen dan bahan, baik bahan yang akan digunakan pada kontraksi atau komponen yang akan menerima pembebanan terhadap suatu bahan pada satu titik tengah dari bahan yang ditahan diatas dua tumpuan.

Dan selanjutnya data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

Hasil Uji *Bending*

Dalam penelitian pada pengujian bending ini terdiri dari jenis spesimen material komposit dengan penguat yang sama yaitu serbuk partikel serat kayu akasia dicampur dengan bahan jenis termoplastik polipropilena (PP) yang di gunakan sebagai matrik, dan setiap jenis spesimen divariasikan berdasarkan fraksi volume (Vf). Fraksi volume 25% serbuk partikel serat kayu akasia, 75% matriks, temperatur 175⁰ C, waktu penahanan 45 menit.

Tabel 5 Data hasil uji bending 25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks.

Spe	Area (m ²)	Max Force (N)	0.2% YS MPa	YS MPa	BS MPa	EI (%)
1	0.12	114	2.41	2.39	2.46	4.7
2		109	1.53	1.24	1.94	4.7
3		168	2.36	2.26	2.63	4.7
		131	2.16	1.96	2.34	4.7

Berikut ini gambar sepesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian bending dengan fraksi 25% serbuk partikel serat kayu akasia + 75% matriks. Dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar .5 Sampel uji bending fraksi 40% serbuk, 60% matriks Fraksi vol 30% serbuk partikel serat kayu akasia, 70% matriks, temperatur 175⁰ C, waktu penahanan 45 menit. Dari hasil pengujian didapat data sebagai berikut:

Tabel 6 Data hasil uji bending 30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks.

Spe	Area m ²	Max Force (N)	0.2% YS MPa	YS MPa	BS MPa	EI (%)
1	0,12	136	2.24	2.2	2.3	4.7
2		176	2.91	2.8	3.0	4.7
3		181	2.53	2.5	2.5	4.7
	0.12	165	2.56	2.5	2.6	4.7

Spesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian bending dengan fraksi 30% serbuk partikel serat kayu akasia + 70% matriks. Dapat dilihat pada gambar .6 sebagai berikut.



Gambar .6 Sampel uji bending fraksi 40% serbuk 60% matriks

Fraksi volume 35% partikel 65% matriks, temperatur 175⁰ C waktu penahanan 45 menit. Dari hasil pengujian didapat data sebagai berikut:

Tabel 7 Data hasil uji bending 35% serbuk partikel serat kayu akasia + 65% matriks.

Spesi men	Area (m ²)	Fm (N)	0.2% Y. S. (MPa)	YS MPa	BS MPa	EI (%)
1	0.12	118	2.83	2.80	2.8	4.7
2		204	3.69	3.41	3.8	4.7
3		232	2.16	2.82	3.1	4.7
	0,2	185	2.89	3.01	3.2	4.7

Berikut ini gambar sepesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian bending dengan fraksi 35% serbuk partikel serat kayu akasia + 65% matriks. Dapat dilihat pada gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 7 Sampel uji bending fraksi 40% serbuk 60% matriks

Fraksi volume 40% serbuk partikel serat kayu akasia + 60% matriks, dengan temperatur 175⁰ C dalam waktu penahanan 45 menit.

Tabel.8. Data hasil uji bending 40 % serbuk partikel serat kayu akasia + 60 % matriks.

Spesi men	Area (m ²)	Fmax (N)	0.2% Y. S. (MPa)	YS MPa	BS MPa	EI (%)
1	0,12	159	2.62	2.52	2.66	4.7
2		101	3.71	3.66	3.86	4.7
3		237	2.17	2.12	2.42	4.7
0,12		166	2.83	2.76	2.93	4.7

Berikut ini gambar spesimen komposit yang telah selesai dalam pengujian bending dengan fraksi 40% serbuk partikel serat kayu akasia + 60% matriks. Dapat dilihat pada gambar 8 sebagai berikut.



Gambar.8 Sampel uji bending fraksi 40% serbuk + 60% matriks

Bentuk Patahan

Dari hasil pengamatan bentuk patahan yang terjadi dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar.9. Bentuk patahan



Gambar.10. Bentuk patahan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pengujian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian menunjukkan perbandingan fraksi volume serbuk partikel serat kayu akasia dengan biji plastik *polipropilena* sangat berpengaruh pada nilai kekuatannya. Baik pada kekuatan impak maupun pada kekuatan bending.
2. Hasil pengujian impak menunjukkan bahwa kekuatan impak maksimum serbuk partikel serat kayu akasia adalah 7,194 Joule, pada fraksi volume (fv) 35% serbuk partikel dan 65% matriks. Dikarenakan pada fraksi volume tersebut campuran serat dan matriks seimbang. Sehingga matriks dapat mengikat serbuk partikel serat kayu akasia dengan sempurna dan menghasilkan kekuatan impak yang baik.
3. Hasil pengujian tekuk (*bending*) menunjukkan bahwa kekuatan

bending maksimum serbuk partikel serat kayu akasia adalah 3,23 MPa pada fraksi volume 40% serbuk partikel dan 60% biji plastik *polipropilena*. Dikarenakan semakin banyak fraksi volume serbuk partikel membuat spesimen dapat menahan beban bending lebih baik dari pada fraksi volume sebelumnya yaitu 25%, 30%, 30% serbuk partikel serat kayu akasia dan biji plastik *polipropilena*.

4. Dari hasil pengamatan patahan yang terjadi pada hasil pengujian menunjukkan patahan ulet. Dan hal ini menunjukkan bahwa bahan dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Ekaditya., 2011, - *Aplikasi Biokomposit*||, Teknik Metalurgi dan Material UI.
- Perlindungan, M, et al., 2005.,||*Kajian Teknis Penggunaan serat bambu sebagai alternatif bahan komposit*||, Fakultas Teknik Universitas Dipenogoro.
- Manik, P., 2004|| *Kajian Teknik Penggunaan Serat Bambu Sebagai Bahan Komposit Pembuatan Kapal*||, Laporan dosen Muda Dikti.
- Syawaladi., 2013.||*Technical Analisis might tensile strength and bending use of material acacia trunk fiber from composite material as alternative making boat fishermen*||, Universiti Teknologi Mara.
- Misriyanti Lubis., 2009||*Pembuatan komposit kayu plastic dari serat kayu kelapa sawit dan polipropolina dengan menggunakan polipropilena yang dimodifikasi dengan asam aklirot sebagai bahan penghubung*||, Thesis Teknik Kimia USU.
- Helmy Alian, Pengaruh Variasi Fraksi Volume Semen Putih Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak Komposit Glass Fiber Reinforce Plastic (Gfrp) Berpenguat Serat E-Glass Chop Strand Mat Dan Matriks Resin Polyester, Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Palembang, 26-27 Oktober 2011, ISBN : 979-587-395-4
- Lawrence H Van Vlack, -*Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material*||, Edisi keenam, Penerbit Erlangga, 2001.
- Bondan T Sofyan.,||*Pengantar Material Teknik*||, Salemba Teknika, 2011.
- Yu Tao, Y An, Ren Jie., -*Preparation and properties of short natural fiberreinforced poly(lactic acid) composites*||. Transaction of non-ferrous Metal Society of China (2009) s 651–s655.
- M. Flieger, M. Kantorová, A. Prell, T. Řezanka, J. Votruba., -*Biodegradable Plastics from*

- Renewable, Sources Folia Microbiol. 48 (1), 27–44 (2003).
- Koichi Goda, M.S. Sreekala, Alexandre Gomes, Takeshi Kaji, Junji Ohgi. -Improvement of plant based natural fibers for toughening green composites— Effect of load application during mercerization of ramie fibers Composites: Part A 37 (2006) 2213–2220
- Shinji Ochi., -Mechanical properties of kenaf fibers and kenaf/PLA composites. Mechanics of Materials 40 (2008) 446–452,
- Koksmann, M. Skrifvars, J.- F. Selinc., -Natural fibres as reinforcement in polylactic acid (PLA) composites Composites Science and Technology 63 (2003) 1317 –1324.
- Sukati., -Impregnasi kayu kelapa sawit dengan polipropilena bekas yang dimodifikasi dengan asam akrilat.
- Diana Ulfah & Supiani, -Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Dimensi Serat Dan Nilai Turunan Serat Kayu Akasia Daun Lebar (Acacia Mangium Willd), Jurnal Hutan Tropis Volume 13 No. 1 Maret 2012 ISSN 1412-4645.
- Hartono., - Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit berpenguat serat ampas tebu (bagasse) ditinjau dari kekuatan tarik dan impak, KAPAL, Vol.5, No.2, Juni 2008.