

PENGUJIAN IMPAK KOMPOSIT SERBUK KAYU MAHONI DENGAN VARIASI VOLUME DAN PERLAKUAN ALKALI

Muhammad Rafiq Yanhar, Abdul Haris Nasution

Dosen Prodi Teknik Mesin UISU

rafiq@ft.uisu.ac.id; aharisnst@ft.uisu.ac.id;

Abstrak

Komposit ini menggunakan serbuk kayu mahoni sebagai penguat yang dibersihkan dengan alkali (NaOH) dengan poliester resin sebagai matriks. Pengujian impact dilakukan dengan 3 komposisi untuk mengetahui kekuatan impact dan energi patah dari komposit. Hasil pengujian menunjukkan dengan volume serat 10% kekuatan impact yang terjadi adalah $34,05 \text{ J/cm}^2$ dan energi patah $34,05 \text{ kgm}^2/\text{s}^2$. Penambahan serat menjadi 30% menyebabkan kekuatan impact naik menjadi $51,83 \text{ J/cm}^2$ dan energi patah naik menjadi $41,98 \text{ kgm}^2/\text{s}^2$. Sedang penambahan serat menjadi 50% menurunkan kekuatan impact menjadi $51,33 \text{ J/cm}^2$ energi patah menjadi $41,58 \text{ kgm}^2/\text{s}^2$. Dari hasil pengujian menunjukkan penambahan volume serat meningkatkan kekuatan impact dengan komposisi terbaik sebesar 30%, penambahan serat sampai 50% menyebabkan penurunan kekuatan impact, tapi tetap lebih tinggi dari volume serat 10%.

Kata Kunci : *Pengujian Impact, Serbuk Kayu Mahoni, Perlakuan Alkali*

I. PENDAHULUAN

Pembuatan komposit dengan menggunakan serat alam yang telah didaur ulang, selain dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan kayu, juga dapat mengurangi limbah serbuk kayu disamping menghasilkan produk inovatif sebagai bahan bangunan pengganti kayu. Keunggulan produk ini antara lain : biaya produksi lebih murah, bahan bakunya melimpah, fleksibel dalam proses pembuatannya, kerapatannya rendah, lebih bersifat biodegradable (dibanding plastik), memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan bahan baku asalnya, dapat diaplikasikan untuk berbagai keperluan, serta bersifat dapat didaur ulang (recycleable). Beberapa contoh penggunaan produk ini antara lain sebagai komponen interior kendaraan (mobil, kereta api, pesawat terbang), perabot rumah tangga, maupun komponen bangunan (jendela, pintu, dinding, lantai dan jembatan) (Febrianto, 1999).

Komposit serbuk kayu plastik adalah komposit yang terbuat dari plastik sebagai matriks dan serbuk kayu sebagai pengisi (filler), yang mempunyai sifat gabungan keduanya. Penambahan filler ke dalam matriks bertujuan mengurangi densitas, meningkatkan kekakuan, dan mengurangi biaya per unit volume. Dari segi kayu, dengan adanya matrik polimer didalamnya maka kekuatan dan sifat fisiknya juga akan meningkat (Febrianto, 1999).

Riset tentang serat alam terus dilakukan oleh para peneliti, karena serat sintesis yang digunakan sampai saat ini masih bersifat tidak ramah lingkungan, memiliki efek samping pada kesehatan, dan harganya yang mahal. Untuk penelitian ini menggunakan serat alam dari serbuk kayu mahoni sebagai penguat komposit, serbuk dengan berbagai ukuran dan volume akan dibersihkan dengan larutan NaOH 5% untuk membersihkannya dari getah dan kotoran lainnya. Pengujian yang akan dilakukan

adalah uji impact untuk mengetahui kekuatan komposit terhadap beban benturan.

II. METODELOGI

2.1 Alat

Adapun alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Cetakan Spesimen

Cetakan komposit digunakan untuk membuat papan komposit dalam bentuk panel. Cetakan ini terbuat dari kaca dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 11 cm dan tinggi 1cm. Alasan pemilihan kaca sebagai bahan pembuatan cetakan dikarenakan kaca memiliki permukaan yang rata dan halus, yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap papan komposit tersebut.



Gambar 1. Cetakan Spesimen

2. Blender

Digunakan untuk membuat kayu mahoni menjadi serbuk.



Gambar 2. Blender

3. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume serbuk kayu dan volume resin.

4. Saringan Mesh

Digunakan untuk memisahkan atau menyaring serbuk kayu mahoni sesuai dengan ukuran mesh 30, 50 dan 80



Gambar 3. Saringan Mesh

5. Oven

Digunakan untuk mengeringkan dan menurunkan kadar air serbuk kayu mahoni.



Gambar 4. Oven

2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serbuk Kayu Mahoni

Serbuk gergaji kayu mahoni yang berfungsi sebagai penguat komposit. Pada pengujian kali ini serbuk kayu di rendam dengan larutan NaOH 5%.



Gambar 5. Serbuk Kayu Mahoni

2. Larutan NaOH

Perlakuan alkali yang berupa NaOH dari serat alami salah satu perlakuan kimia yang dilakukan untuk meningkatkan kandungan selulosa melalui penghilangan hemiselulosa dan lignin (tujuannya memisahkan lignin dan kontaminan yang terkandung dalam serat, sehingga didapat serat yang lebih bersih).



Gambar 6. NaOH

3. Resin Polyester

Matriks yang digunakan dalam pembuatan papan komposit yaitu *Resin polyester* dengan pertimbangan bahwa matrik tersebut memiliki properties yang baik.

2.3 Tahapan Penelitian

Serbuk kayu mahoni diambil di tempat pengrajin meubel di Medan. Serbuk kayu mahoni yang diambil yang memiliki tampak rupa yang bersih dari kotoran dan kering. Serbuk yang diambil kemudian diayak dengan menggunakan mesin mesh.

Perlakuan dengan cara merendam serbuk kayu mahoni 5% dan dibiarkan selama 1 jam lalu diperas sehingga didapat serat yang lebih bersih.

Pembuatan komposit dilakukan dengan variasi komposisi fraksi volume yang berbeda dengan perbandingan fraksi volume serbuk kayu dan polyester yang dibuat sebagai berikut :

10% serat dan 90% resin *polyester*, 30% serat dan 70% resin *polyester*, 50% serat dan 50% resin *polyester*.

Dengan menggunakan serbuk kayu berukuran 50 mesh.

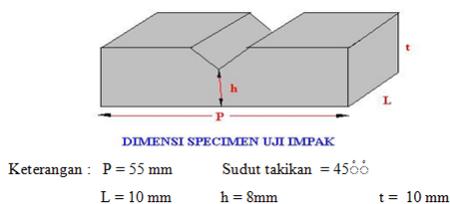
Setelah menentukan fraksi volume serbuk kayu dan resin tersebut dicampur ke dalam cetakan, lalu menunggu komposit mengering \pm 24 jam dan setelah mengering dilakukan pembongkaran cetakan. Semua tahapan proses pembuatan komposit ini dilakukan sebanyak jumlah variasi yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu 2 spesimen.

2.4 Pembuatan Spesimen

Komposit yang telah dicetak berbentuk panel dengan ukuran 20 x 11 x 1 cm, kemudian dibentuk menjadi spesimen uji dengan menggunakan gergaji. Ukuran spesimen uji 55 x 10 x 8 mm, disesuaikan dengan besarnya alat uji yang digunakan. Ukuran tersebut mengikuti standar ASTM E23.

Berikut proses pembuatan spesimen uji.

1. Serbuk kayu Mahoni dari hasil sisa pemotongan kayu mahoni dikumpulkan, kemudian direndam larutan NaOH 5% selama 1 jam.
2. Serbuk kayu mahoni di diproses dengan pengovenan selama 3 jam dalam 80°C dan di blender untuk menghaluskan serbuk kayu mahoni.
3. Hasil dari proses pengovenan dan proses blender serbuk kayu mahoni dengan perlakuan NaOH 5% kemudian disaring menggunakan alat pemisah mesh atau vibrating screener untuk mendapatkan perbedaan mesh. Proses ini di lakukan di lab pertanian uisu.
4. Cetakan yang terbuat dari kaca terlebih dahulu di lapisi dengan wax (mirror glaze) agar setelah campuran mengeras spesimen akan lebih mudah untuk di keluarkan dari cetakan.
5. Serbuk kayu mahoni yang sudah dipisahkan berdasarkan ukuran meshnya kemudian di ukur sesuai dengan ukuran yang diinginkan untuk digunakan dalam proses pembuatan spesimen.
6. Takaran jumlah campuran resin polyester, serbuk kayu dan katalis pada penelitian ini adalah 50 ml.
7. Resin polyester BQTN 157 EX kemudian dicampur dengan serbuk kayu mahoni mengikuti variasi jumlah campurandan penggunaan katalis dengan perbandingan 50 : ½ ml kemudian diaduk.
8. Setelah campuran resin polyester, serbuk kayu mahoni dan katalis homogen campuran tersebut dituangkan pada cetakan yang sudah di lapisi wax (mirror glaze).
9. Biarkan cetakan mengeras selama 24 jam, kemudian cetakan dapat dibuka dan spesimen telah terbentuk.



Gambar 7. Spesimen Uji Impak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian uji impak dari spesimen komposit berbahan resin polyester BQTN 157 EX diperkuat dengan serbuk kayu mahoni (*Swietenia Mahogani*) dilakukan dengan mesin uji J.T.M Technology Impact Testing Machine di Laboratorium ATB PoliteknikNegeri Medan.

3.1 Hasil Pengujian Impak

Hasil pengujian Impak berikut adalah data hasil pengujian dari 10 jumlah spesimen yang terdiri dari masing-masing 2 spesimen.Pada percobaan pertama

dilakukan variasi volume campuran serbuk kayu mahoni : resin polyester 10% : 90%, 30% : 70%, 50 : 50% menggunakan mesh 50 dan pada percobaan kedua dilakukan variasi mesh dengan fraksi volume campuran serbuk kayu mahoni : resin polyester yaitu : 30% : 70 menggunakan mesh 30, 50 dan 80. Berikut adalah hasil dari percobaan pertama dengan menggunakan variasi volume campuran serbuk kayu mahoni : resin polyester 10 : 90 , 30 : 70 dan 50 : 50 menggunakan mesh 50.

1. Komposisi A

Pada komposisi A volume campuran serbuk kayu mahoni dan resin polyester adalah 10% : 90% atau 5 ml serbuk kayu mahoni : 45 ml resin polyester menggunakan mesh 50 terdapat 2 spesimen. Hasil pada uji impak komposisi A dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Impak Komposisi A.

NamaSpesimen	No	Alkali 5%	
		Energi Patah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi A	1	32,48	32,48
10% : 90%	2	35,61	35,61
Rata – rata		34,05	34,05

Pada komposisi A nilai rata-rata energi patah adalah 34,05 (kg.m²)/s² dan nilai strength 34,05 J/cm².

2. Komposisi B

Pada komposisi B volume campuran serbuk kayu mahoni dan resin polyester adalah 30% : 70% atau 15 ml serbuk kayu mahoni : 35 ml resin polyester menggunakan mesh 50 terdapat 2 spesimen. Hasil pada uji impak komposisi B dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 2 Hasil Uji Impak komposisi B.

NamaSpesimen	No	Alkali 5%	
		EnergiPatah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi B	1	41,17	50,83
30% : 70%	2	42,79	52,82
Rata – rata		41,98	51,83

Pada komposisi B nilai rata-rata energi patah adalah 41,98 (kg.m²)/s² dan nilai strength 51,83 J/cm²

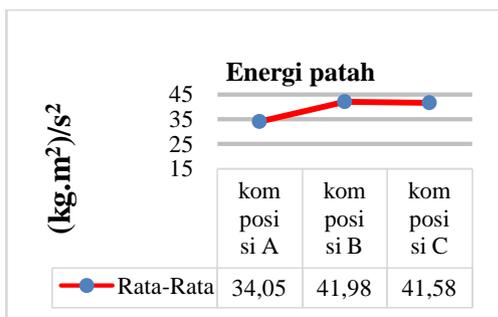
3. Komposisi C

Pada komposisi C volume campuran serbuk kayu mahoni dan resin polyester adalah 50% : 50% atau 25 ml serbuk kayu mahoni : 25 ml resin polyester menggunakan mesh 50 terdapat 2 spesimen. Hasil pada uji impak komposisi C dapat dilihat pada Tabel 3.

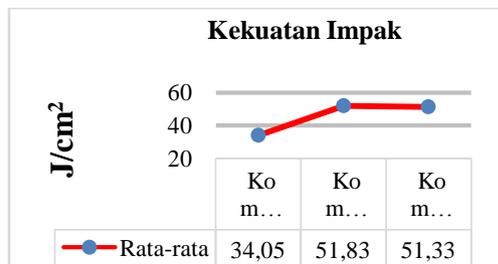
Tabel 3. Hasil Uji Impak komposisi C.

Nama Spesimen	No	Alkali 5%	
		EnergiPatah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi C	1	41,58	51,33
50% : 50%	2	41,58	51,33
Rata – rata		41,58	51,33

Pada komposisi C nilai rata-rata energi patah adalah 41,58 (kg.m²)/s² dan nilai strength 51,33 J/cm². Di bawah ini adalah grafik nilai rata – rata nilai energi patah dan kekuatan impak.



Gambar 9. Grafik Energi Patah



Gambar 10. Grafik Impak

Tingkat energi patah tertinggi terjadi pada komposisi B dengan nilai rata-rata yaitu 41,98 (kg.m²)/s² untuk fraksi volume campuran 30 : 70% mesh 50, sedangkan tingkat energi patah terendah terjadi pada komposisi A dengan nilai rata-rata yaitu 34,05 (kg.m²)/s² untuk fraksi volume campuran 10% : 90% mesh 50. Tingkat strength tertinggi terjadi pada komposisi B dengan nilai rata-rata yaitu 51,83 J/cm² untuk variasi volume 30 : 70% mesh 50, sedangkan tingkat strength terendah terjadi pada komposisi A dengan nilai rata-rata 34,05 J/cm² untuk variasi volume 10 : 90% mesh 50.

Pada Gambar 9 dan 10 diperlihatkan tingkat energi patah dan strength dimana secara keseluruhan menunjukkan angka yang bervariasi dari material serbuk kayu mahoni.

IV. KESIMPULAN

1. Kekuatan impak tertinggi terjadi pada komposisi B yaitu 51,83 J/cm² untuk variasi volume serat 30%, sedangkan kekuatan impak terjadi pada komposisi A yaitu 34,05 J/cm² untuk variasi volume 10%.
2. Penambahan serbuk kayu mahoni pada fraksi volume campuran 30% menaikkan nilai energi patah dan kekuatan impak. Selanjutnya penambahan serbuk sampai 50% sedikit menurunkan energi patah dan kekuatan impak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Damansyah, Jennifer, M. Togatorop, & Edwin Azwar, 2018, *Sintesis Mekanik Komposit Epoxy Berpenguat Serat Tebu (Tinjauan Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Bending)*, Prosiding Seniati 2018
- [2]. Febrianto F, 1999, *Composite Of Wood And Trans 1,4 Isoprene Rubber I, Mechanical Physical, And Flow Behaviour*. Journal Wood Science, pp 38 – 45.
- [3]. George E. Dieter, 1992, alih bahasa Djaprie, Sriati, *Metalurgi Mekanik*, Erlangga, Jakarta.
- [4]. William D. Callister, Jr, 2001, *Fundamental of Material Science and Engineering*, John Wiley & Sons, Inc, New York