

KEKUATAN IMPAK KOMPOSIT SERBUK KAYU MAHONI TANPA PERLAKUAN ALKALI DENGAN VARIASI VOLUME

Muhammad Rafiq Yanhar¹⁾, Abdul Haris Nasution²⁾, Ahmad Bakhori³⁾, Irwansyah⁴⁾

^{1,2,3)}Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UISU

⁴⁾Mahasiswa Prodi Teknik Mesin

rafiq@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menggunakan partikel kayu mahoni yang tidak di beri perlakuan alkali (NaOH) sebagai penguat dengan matriks poliester resin. Pengujian yang dilakukan adalah uji impact dengan 3 komposisi A, B, dan C dengan standar ASTM E 23 untuk mengetahui kekuatan impact dan energi patah dari komposit tersebut.

Hasil pengujian menunjukkan komposisi A dengan volume serat 10% memiliki kekuatan impact 4,4 dan energi patah 4,36. Penambahan serat pada komposisi B menjadi 30% menyebabkan kekuatan impact naik menjadi 5,27 dan energi patah turun menjadi 4,19. Sedang penambahan serat menjadi 50% menurunkan kekuatan impact menjadi 4,82 dan energi patah menjadi 4,02. 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-Kata Kunci : Kekuatan Impact, Serbuk Kayu Mahoni, Non Alkali, Variasi Volume

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi memotivasi para peneliti untuk menciptakan berbagai produk yang terdiri dari gabungan satu atau lebih bahan untuk menghasilkan suatu bahan yang lebih kuat dan tahan lama, Kebanyakan teknologi modern memerlukan bahan dengan kombinasi sifat-sifat yang luar biasa yang tidak bisa didapat dari bahan-bahan lazim seperti logam besi, keramik, dan bahan polimer.

Dari berbagai jenis serat sintetis yang di gunakan, fibre glass (serat kaca) adalah serat yang paling banyak digunakan. Pada tahun 2009 penggunaan serat fibre glass di seluruh dunia sudah mencapai 4 sampai 5 juta ton pertahun dan diperkirakan pada tahun 2017 akan mencapai angka 8,5 ton/tahun (Composite World,2009). Tetapi serat ini memiliki berbagai kelemahan mulai dari harganya yang tergolong mahal, jumlahnya yang terbatas, tidak dapat terurai secara alami, dan berbahaya bagi kesehatan.

Modernisasi teknologi memotivasi para peneliti untuk berupaya mencari pengganti dari serat sintetis menjadi serat yang lebih alami. Serat alami meliputi serat yang diproduksi oleh tumbuh-tumbuhan, hewan dan proses geologis. Serat jenis ini bersifat dapat mengalami pelapukan.

Pesatnya perkembangan teknologi memicu banyaknya penelitian terhadap komposit serat alam, berikut ini adalah hasil-hasil dari penelitian yang berkaitan dengan komposit serat alam. Leo Jumadin Awal Hamsa (2016) meneliti tentang peredaman suara

komposit resin polyester berpenguat serbuk kayu jati. Herwin Sihotang (2016) meneliti tentang karakteristik komposit serabut kelapa setelah mendapatkan proses curing. Syahrul salam (2007) meneliti tentang sifat fisis mekanis komposit matriks resin epoxy yang diperkuat dengan serbuk titania.

Pada penelitian ini bahan yang digunakan juga berasal dari serat alami yaitu limbah serbuk dari hasil gergaji batang pohon mahoni. Ketersediaan serbuk gergaji sekarang ini sangat melimpah, hal ini terkait dengan banyaknya industri mebel yang banyak dijumpai di masyarakat. Partikel kayu mahoni dipilih karena tersedia cukup banyak. Dalam penelitian ini akan dicoba pembuatan material komposit yang terbuat dari campuran limbah serbuk gergaji kayu mahoni (tanpa direndam terlebih dahulu dalam larutan alkali) dengan matriks resin *polyester*.

II. METODE PENELITIAN

Alat

Adapun alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Cetakan Spesimen

Cetakan komposit digunakan untuk membuat papan komposit dalam bentuk panel. Alasan pemilihan kaca sebagai bahan pembuatan cetakan dikarenakan kaca memiliki permukaan yang rata dan halus, sehingga resin tidak merembes ketika dituang ke dalam cetakan.



Gambar 1. Cetakan Spesimen

2. Kamera Digital

Digunakan untuk melakukan pengambilan gambar terhadap benda-benda yang perlu didokumentasikan.

3. Blender

Digunakan untuk menghancurkan atau menghaluskan serbuk kayu mahoni.



Gambar 2. Blender.

4. Gelas Ukur

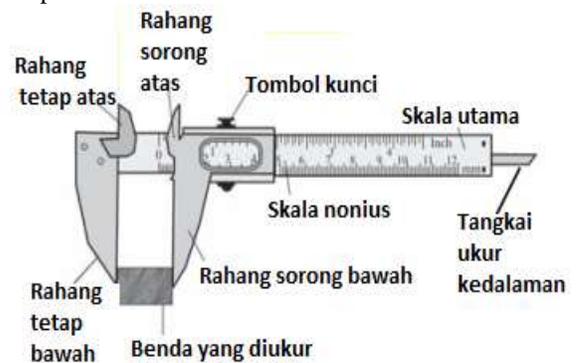
Gelas ukur digunakan untuk mengukur ukuran serbuk kayu, ukuran resin dan ukuran katalis dalam menentukan fraksi volume serat pada proses pembuatan komposit.



Gambar 3. Gelas Ukur

5. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur spesimen komposit.



Gambar 4. Jangka Sorong

6. Saringan Mesh

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



Gambar 5. Saringan Mesh

7. Oven

Digunakan untuk mengeringkan dan menurunkan kadar air pada serbuk kayu mahoni.



Gambar 6. Oven

8. Mesin Takik

Digunakan untuk membuat takik atau sudut pada spesimen.



Gambar 7. Mesin Takik

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 tidak di rendam dengan larutan NaOH 5%



Gambar 8. Serbuk Kayu Mahoni

2. Resin Polyester

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



Gambar 9. Resin Polyester

3. Mirror Glaze

Mirror glaze digunakan untuk memoles cetakan agar tidak lengket sehingga mempermudah pada proses pencetakan dan pelepasan komposit pada saat mengering.



Gambar 10. Mirror Glaze

Prosedur Pembuatan Komposit

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 ± 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.

Pembuatan Spesimen Uji

Komposit yang telah dicetak berbentuk panel dengan ukuran 26 x 20 x 0,8 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 di kumpulkan terlebih dahulu, kemudian disaring menggunakan alat pemisah mesh atau vibrating screener untuk mendapatkan perbedaan mesh. Proses ini di lakukan di lab pertanian uisu.
2. 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.
3. Serbuk kayu mahoni yang sudah dipisahkan berdasarkan ukuran meshnya kemudian di ukur sesuai dengan ukuran yang diinginkan untuk digunakan dalam proses pembuatan spesimen.
4. Volume resin polyester, serbuk kayu dan katalis pada penelitian ini adalah 50 ml.
5. Resin polyester BQTN 157 EX kemudian dicampur dengan serbuk kayu mahoni mengikuti variasi jumlah campurandan penggunaan katalis dengan perbandingan 50 : ½ ml kemudian diaduk.
6. Setelah campuran resin polyester, serbuk kayu mahoni dan katalis homogen campuran tersebut dituangkan pada cetakan yang sudah di lapisi wax (mirror glaze).
7. Biarkan cetakan mengeras selama 24 jam, kemudian cetakan dapat dibuka dan spesimen telah terbentuk.



Gambar 11. Spesimen Uji Impak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Impak

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



Gambar 12. Mesin Uji Impak

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.

Tabel 1. Hasil Uji Impak Komposisi A

NamaSpesimen	No	EnergiPatah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi A 10 : 90%	1	4,36	4,34
	2	4,36	4,46
Rata – rata		4,36	4,40

Pada komposisi A nilai rata-rata energi patah adalah 4,36 (kg.m²)/s² dan nilai strength 4,40 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.

Tabel 2. Hasil Uji Impak Komposisi B

NamaSpesimen	No	EnergiPatah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi B 30 : 70%	1	4,36	5,28
	2	4,02	5,27
Rata – rata		4,19	5,27

Pada komposisi B nilai rata-rata energi patah adalah 4,19 (kg.m²)/s² dan nilai strength 5,27 J/cm².

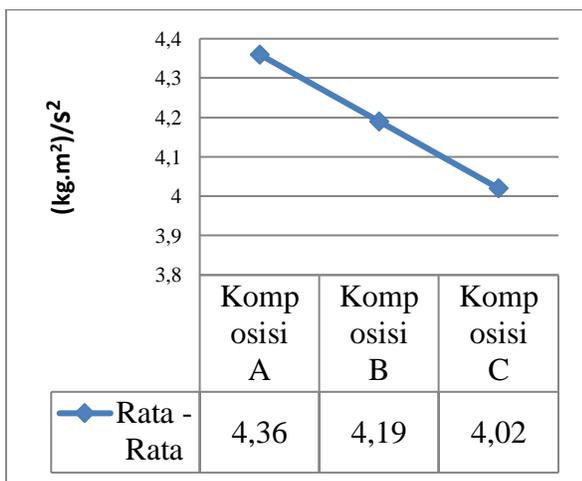
3. Komposisi C

Pada komposisi C volume campuran serbuk kayu mahoni dan resin polyester adalah 50 : 50% atau 25 ml serbuk kayu mahoni : 25 ml resin polyester rmenggunakan mesh 50 terdapat 2 spesimen.

Tabel 3. Hasil Uji Impak Komposisi C

NamaSpesimen	No	EnergiPatah (kg.m ²)/s ²	Strength (J/cm ²)
Komposisi C 50 : 50%	1	4,02	5,12
	2	4,02	4,51
Rata – rata		4,02	4,82

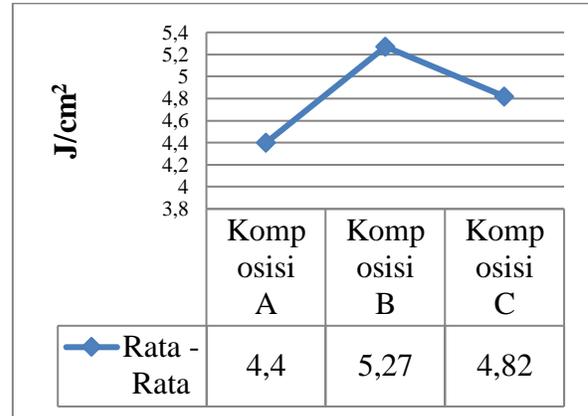
Pada komposisi C nilai rata-rata energi patah adalah 4,02 (kg.m²)/s² dan nilai strength 4,82 J/cm². Di bawah ini adalah grafik nilai rata – rata nilai energi patah dan strength pada percobaan pertama.



Gambar 13. Grafik Energi Patah Percobaan Pertama

Tingkat energi patah tertinggi terjadi pada komposisi A dengan nilai rata-rata yaitu 4,36 (kg.m²)/s² untuk fraksi volume campuran 10 : 90% mesh 50, sedangkan tingkat energi patah terendah terjadi pada komposisi C dengan nilai rata-rata yaitu 4,02 (kg.m²)/s² untuk fraksi

volume campuran 50 : 50 mesh 50. Tingkat strength tertinggi terjadi pada komposisi B dengan nilai rata-rata yaitu 5,27 J/cm² untuk variasi volume 30 : 70% mesh 50, sedangkan tingkat strength terendah terjadi pada komposisi A dengan nilai rata-rata 4,40 J/cm² untuk variasi volume 10 : 90% mesh 50.



Gambar 14. Grafik Strength Percobaan Pertama

Pada percobaan pertama gambar 13 diperlihatkan tingkat energi patah dimana secara keseluruhan menunjukkan penurunan angka energi patah yang bervariasi dari material serbuk kayu mahoni. Gambar 14 diperlihatkan tingkat strength dimana komposisi B menunjukkan angka tertinggi.

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap penelitian material komposit resin polyester berpenguat serbuk kayu mahoni maka disimpulkan bahwa.

1. Nilai rata-rata energi patah tertinggi pada percobaan pertama variasi volume campuran 10 : 90, 30 : 70 dan 50 : 50 menggunakan mesh 50 pada komposisi A 4,36 (kg.m²)/s² pada fraksi volume campuran serbuk 10: 90 mesh 50. Sedangkan nilai rata-rata energi patah terendah pada komposisi C 4,02 (kg.m²)/s² pada fraksi volume campuran serbuk 50 : 50 mesh 50.
2. Tingkat impact strength tertinggi percobaan pertama terjadi pada komposisi B dengan nilai rata-rata yaitu 5,27 J/cm² untuk variasi volume 30 : 70% mesh 50, sedangkan tingkat impact strength terendah terjadi pada komposisi A dengan nilai rata-rata 4,40 J/cm² untuk variasi volume 10 : 90% mesh 50.
3. Penambahan serbuk kayu mahoni pada fraksi volume campuran 30 dan 50% mesh 50 dan mengakibatkan penurunan nilai energi patah dan meningkatkan nilai impact strength.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Owens Corning, 2010, *Top Ten Composite Apps*.
- [2]. Leo Jumadin, 2016, *Analisa Redaman Suara Komposit Resin Polyester Yang Berpenguat Serbuk Kayu Jati*, Jurnal Teknik Mesin Universitas Halu Oleo.
- [3]. Herwin Sihotang, 2016, *Karakteristik Curing Komposit Sabut Kelapa*, Skripsi.
- [4]. Syahrul Salam, 2007, *Studi Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Matriks Resin Epoxy Yang Diperkuat Dengan Serbuk Titania (TiO₂)*, Skripsi.