

KEKUATAN IMPAK DAN KEKERASAN KOMPOSIT DENGAN PARTIKEL PENGUAT DARI JAMUR GANODERMA BONINENSE

Muhammad Rafiq Yanhar^{1*}, Ahmad Bakhori Nasution², Mhd Syopian Simamora³, Prinsi Rigitta⁴

^{1,2,3} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara Jl. Sisingamangaraja No.kelurahan, Teladan Bar., Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20217

⁴ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Al Azhar Jl. Pintu Air IV No. 214, Kwala Bekala, Medan, Sumatera Utara, Indonesia - 20142

Email : * rafiq@ft.uisu.ac.id

Artikel Info

Artikel Historis :

Terima 25 Oktober 2023

Terima dan di revisi 28 Oktober 2023

Disetujui 31 Oktober 2023

Kata Kunci : Komposit, Partikel Jamur, Alkali, *Resin Polyester*, Uji Impact, hardness



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Abstrak

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah komposit *resin polyester* berpenguat serbuk jamur *ganoderma*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan impak dan kekerasan resin *polyester* berpenguat serbuk jamur *ganoderma* dengan melakukan perlakuan dengan larutan NaOH 5%. Hasil uji impak dan kekerasan (ukuran spesimen) akan digunakan untuk mengetahui kualitasnya. 25% serat dan 75% *resin polyester* dan 40% serat dan 60% *resin polyester* digunakan untuk membuat komposit dengan menggunakan berbagai komposisi fraksi volume *resin polyester* dan serbuk jamur. Mesh 20 dan 50 digunakan untuk serbuk jamur. Penelitian ini menggunakan ASTM E23 untuk pengujian mekanik. Partikel 25% memiliki energi patah tertinggi 46.47 kg.m², kekuatan tertinggi 48.92 j/cm², dan mengalami penurunan pada mesh 50. Partikel 40% memiliki energi patah tertinggi 43.3 kg m², dan kekuatan tertinggi 48.92 j/cm². Dalam pengujian kekerasan, mesh 20 menunjukkan kekerasan tertinggi pada volume partikel 25% dengan 11.3 HV dan kekerasan tertinggi pada volume partikel 40% dengan 11.6 HV. Pada hasil pengujian, mesh 20 selalu menunjukkan kekerasan tertinggi untuk masing-masing volume partikel 25% dan 40%.

Keywords: Composite, Mold Particles, Alkali, Polyester Resin, Impact Test, hardness

Abstract

In this study, the material used was a polyester resin composite reinforced with *Ganoderma* mushroom powder. This study aimed to determine the impact strength and hardness of polyester resin supported with *Ganoderma* mushroom powder by treating it with a 5% NaOH solution. Impact and hardness test results (specimen size) will be used to determine their quality. 25% fiber and 75% polyester resin and 40% fiber and 60% polyester resin are used to make composites using various volume fraction compositions of polyester resin and mushroom powder. Meshes of 20 and 50 are used for mushroom powder. This study used ASTM E23 for mechanical testing. The 25% particle has the highest breaking energy of 46.47 kg.m², the highest strength of 48.92 j/cm², and decreases in the mesh of

50. The 40% particle has the highest breaking energy of 43.3 kg.m², and the highest strength of 48.92 j/cm². In hardness tests, mesh 20 showed the highest hardness at 25% particle volume with 11.3 HV and the highest hardness at 40% particle volume with 11.6 HV. In the test results, mesh 20 always shows the highest hardness for 25% and 40% particle volumes, respectively.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak peluang untuk mengeksplorasi serat alam sebagai bahan penguat dalam pembuatan komposit karena keanekaragaman hayatinya yang kaya [1]. Ini dapat diterapkan pada berbagai jenis komposit, mulai dari yang ringan hingga yang memerlukan kekuatan dan ketangguhan tinggi [2]. Umumnya pengujian menggunakan indikator tekanan dan regangan [3]

Komposit adalah material teknik yang terdiri dari dua atau lebih bahan dengan fase yang berbeda yang digabungkan untuk menghasilkan material baru dengan sifat yang berbeda dan lebih baik dari keduanya [4]. Bahan-bahan ini dipilih berdasarkan sifat masing-masing bahan penyusun untuk menghasilkan sifat baru dengan sifat yang berbeda [5][6]. Karena mereka tahan korosi, ramah lingkungan, mudah dibuat, aman, dan murah, komposit serat alam adalah salah satu jenis komposit yang paling banyak dikembangkan saat ini [7][8]. Jamur *ganoderma boninense*, gulma kelapa sawit, digunakan dalam penelitian ini sebagai penguat dan pengisi komposit.



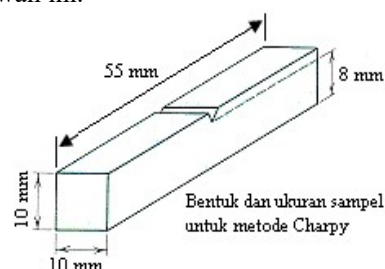
Gambar 1 Jamur *Ganoderma Boninense*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serbuk jamur *ganoderma boninense*, NaOH, Resin Polyester. Sedang alat yang digunakan yaitu gelas ukur, cetakan kaca, mirror glaze, oven, ayakan, alat uji impact, dan alat uji hardness.

Metode

Serbuk Jamur *Ganoderma* direndam dengan larutan NaOH 5% untuk menghilangkan lignin, kemudian jamur dioven pada suhu 80°C untuk menghilangkan kadar airnya. Serat dicampur dengan polyester resin dengan persentase volume serat 25% dan 40%, kemudian dituang ke dalam cetakan.[9]

Proses pembuatan spesimen di lakukan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara. Sedang pengujian impact dan hardness dilakukan di Laboratorium Politeknik Medan Sumatera Utara. Dimensi spesimen impact dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 1 Spesimen Uji Impact

Sedangkan untuk sampel pengujian hardness berukuran 6 cm x 6 cm x 1 cm

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Impact

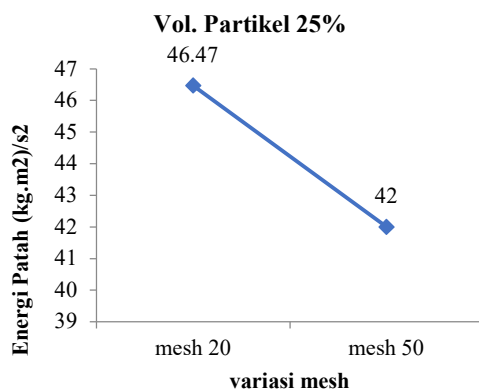
Dalam penelitian ini uji impak menggunakan mesin J.T.M Technology Impact Testing Machine di Laboratorium Politeknik Negeri Medan . Alat uji diperlihatkan pada



Gambar 3 Mesin Uji J.T.M Technology Impact Testing Machine

Tabel 1 Volume Serbuk 25%

Mes h	spesime n (n)	EnergiPatah ($\text{kg.m}^2/\text{s}^2$)	EnergiPat ah ($\text{kg.m}^2/\text{s}^2$) rata - rata	Streng th (J/cm^2) rata - rata	Streng th (J/cm^2) rata - rata
20	1	50.14	46.47	53.29	48.92
	2	42.79		44.55	
50	1	45.22	42.00	47.08	42.93
	2	38.77		38.77	



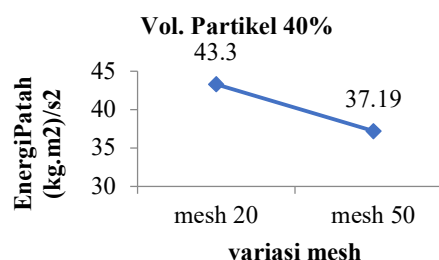
Gambar 4 Strength Volume Partikel 25%

Dari data di atas dapat dilihat energi patah paling tinggi ada pada mesh 20 dengan nilai 46.47 $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$ dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 42. $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$. Begitu juga pada

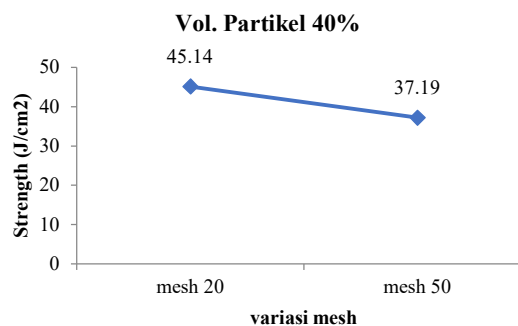
nilai *strength* tertinggi ada pada mesh 20 dengan hasil yaitu 48.92 j/cm^2 dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 42.93 j/cm^2 . Hasil ini menunjukkan variasi mesh terbaik ada pada mesh 20. Adapun hasil yang di dapatkan pada pengujian impak komposit serbuk *ganoderma vartikel* 40% pada mesh 20 dan 50 dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah:

Tabel 2 Volume serbuk 40%

mesh	spesime n (n)	EnergiPatah ($\text{kg.m}^2/\text{s}^2$)	EnergiPatah ($\text{kg.m}^2/\text{s}^2$) rata - rata	Strengt h (J/cm^2)	Strength (J/cm^2) rata - rata
20	1	40.77	43.20	40.77	45.14
	2	45.63		49.51	
50	1	35.21	37.19	35.21	37.19
	2	39.17		39.17	



Gambar 5 Energi Patah Volume serbuk 40%



Gambar 6 Strength Volume Serbuk 40%

Dari data di atas energi patah paling tinggi ada pada mesh 20 dengan nilai 43.3 $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$ dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 37.19 $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$ begitu juga pada nilai *strength* tertinggi ada pada mesh 20 dengan hasil yaitu

45.14 j/cm^2 dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 37.19 j/cm^2 . Hasil ini menunjukkan variasi mesh terbaik ada pada mesh 20.

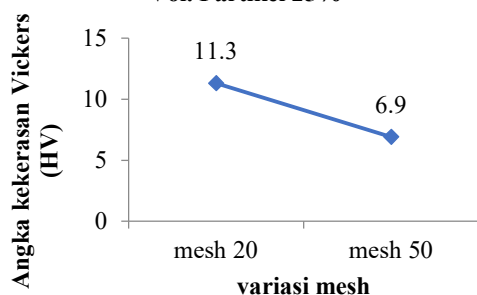
Uji Hardness (Vickers)

Uji ini menggunakan pembebanan 25 gf . Adapun hasil yang di dapatkan pada pengujian hardness komposit serbuk *ganoderma* partikel 25% pada mesh 20 dan 50 dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah.

Tabel 3 Pengujian Hardness Partikel 25%

mesh	spesi men (n)	titi k	angka kekera san vickers (HV)	Angka kekera san Vicker s (HV) rata- rata	Angka kekera san Vicker s (HV) total rata- rata
20	1	1	10.6	10.3	11.3
		2	9.9		
		3	10.3		
	2	1	13.2	12.3	
		2	10.7		
		3	13		
50	1	1	5.2	5.2	6.9
		2	5.1		
		3	5.3		
	2	1	7.1	8.6	
		2	9.3		
		3	9.3		

Vol. Partikel 25%



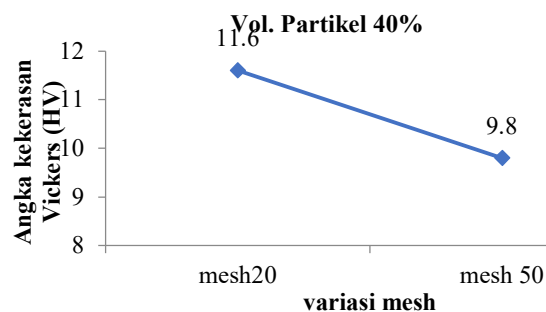
Gambar 7 Angka Kekerasan Volume Partikel 25%

Dari data hasil pengujian kekerasan di atas dapat kita lihat angka kekerasan tertinggi ada

pada mesh 20 yaitu 11.3 HV di banding dengan mesh 50 mengalami penurunan hingga 6.5 HV, maka kekerasan terbaik ada pada mesh 20. Adapun hasil yang di dapatkan pada pengujian *impact* komposit serbuk *ganoderma* partikel 40% pada mesh 20 dan 50 dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah:

Tabel 4 Pengujian Hardness Partikel 40%

mesh	spesimen (n)	titik	angka kekeraan vickers (HV)	Angka kekeraan Vickers (HV) rata-rata	Angka kekeraan Vickers (HV) total rata-rata
20	1	1	13.9	13.7	11.6
		2	14.2		
		3	13.1		
	2	1	9.3	9.4	
		2	9.4		
		3	9.6		
50	1	1	9.9	9.8	9.8
		2	9.6		
		3	9.9		
	2	1	7.3	9.7	
		2	10.5		
		3	11.3		



Gambar 8 Angka Kekerasan Volume Partikel 40%

Dari data hasil pengujian kekerasan di atas dapat kita lihat angka kekerasan tertinggi ada pada mesh 20 yaitu 11.6 HV di banding dengan mesh 50 mengalami penurunan hingga 9.8 HV, maka kekerasan terbaik ada pada mesh 20. Setelah di amati dari hasil pengujian partikel 25% dan 40% kekerasan tertinggi dominan ada pada mesh 20 dimana mesh 20 untuk partikel 25% dan 40% selalu lebih tinggi.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap penelitian material komposit resin *polyester* berpenguat serbuk jamur *ganoderma* maka disimpulkan bahwa

1. Pada partikel 25% energi patah paling tinggi ada pada mesh 20 dengan nilai 46.47 kg.m²/s dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 42.93 kg.m²/s. Begitu juga pada nilai *strength* tertinggi ada pada mesh 20 dengan hasil yaitu 48.92 j/cm² dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 42.93 j/cm², maka dapat menunjukkan variasi mesh terbaik ada pada mesh 20.
2. Pada partikel 40% di atas *energy* patah paling tinggi ada pada mesh 20 dengan nilai 43.3 kg.m²/s dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 37.19 kg.m²/s. Begitu juga pada nilai *strength* tertinggi ada pada mesh 20 dengan hasil yaitu 45.14 j/cm² dan mengalami penurunan pada mesh 50 yaitu 37.19 j/cm², maka dapat menunjukkan variasi mesh terbaik ada pada mesh 20.
3. Dalam pengujian *impact* variasi mesh terbaik ada pada mesh 20 dari semua volume partikel.
4. Angka kekerasan tertinggi ada pada mesh 20 yaitu 11.3 HV di banding dengan mesh 50 mengalami penurunan hingga 6.5 HV, maka kekerasan terbaik ada pada mesh 20.
5. Angka kekerasan tertinggi ada pada mesh 20 yaitu 11.6 HV di banding dengan mesh 50 mengalami penurunan hingga 9.8 HV, maka kekerasan terbaik ada pada mesh 20.
6. Dari semua pengujian vertikal 25% dan 40% kekerasan tertinggi dominan ada pada mesh 20 dimana mesh 20 untuk partikel 25% dan 40% selalu lebih tinggi.
7. Jika kita bandingkan energi patah dan *strength* maka volume partikel 40% selalu lebih baik. Artinya semakin banyak volume partikel maka energi patah dan *strength*nya semakin kuat.

8. Angka kekerasan terbaik ada pada partikel 25% mesh 20.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Habibie *et al.*, “Serat alam sebagai bahan komposit ramah lingkungan, suatu kajian pustaka,” *J. Inov. dan Teknol. Mater.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2021, [Online]. Available: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiBldfquNODAxVcT2wGHR9gDm0QFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fjurnal.bppt.go.id%2Findex.php%2FJITM%2Farticle%2Fdownload%2F4339%2F4227%2F19434&usg=AOvVaw1aAJZtWvEHY5kT-nTZCEd1&opi=89978449>
- [2] A. Rukini and M. A. I. Wijaya, “Analisis kelayakan sifat fisik dan mekanik komposit gipsium berpenguat serat alam sisal Sumbawa Sebagai Papan Plafon,” *J. TAMBORA*, vol. 3, no. 3, pp. 20–23, 2019, doi: 10.36761/jt.v3i3.390.
- [3] Z. H. Siregar, Mawardi, A. Ramadhan, P. Rigitta, S. P. Simorangkir, and D. Suita, “Analisis impak tegangan dan regangan pada spesimen batang marka jalan menggunakan Air Gun Compressor,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022, doi: 10.33379/gtech.v8i1.3787.
- [4] S. A. Rahmawaty, A. W. Y. P. Parmita, and A. D. Laksono, “Analisa kekuatan tarik dan tekuk pada komposit fiberglass-polyester berpenguat serat gelas dengan variasi fraksi volume serat,” *JTM-ITI (Jurnal Tek. Mesin ITI)*, vol. 5, no. 3, p. 146, 2021, doi: 10.31543/jtm.v5i3.685.
- [5] Muhammad Agus Budiawan, St. Amina Umar, and Nur Fuadah, “Pengujian papan komposit limbah serbuk gergaji kayu jati Putih (Gmelina arborea Roxb) dan serat pelepah pisang,” *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no.

- 2, pp. 39–42, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i2.1900.
- [6] M. K. Anam, A. Pratama, and M. F. Lawasi, “Uji efektivitas peredam kebisingan ruangan dengan pemanfaatan limbah kain perca menggunakan variasi bentuk ruang,” *Jurnal V-Mac*, vol. 4, no. 2528, pp. 28–32, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/Tambora/article/view/390>
- [7] A. Wisnujati and F. Yudhanto, “Analisis kekuatan mekanik exhaust cover komposit hybrid untuk sepeda motor dengan metode vacuum infusion,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.24127/trb.v7i1.710.
- [8] A. Prihatno and B. D. Haripriadi, “Analisa pengaruh letak susunan serat ampas tebu (baggase) terhadap kekuatan tarik menggunakan epoxy,” vol. 09, no. 3, pp. 173–179, 2020, doi: 10.22441/jtm.v9i3.9792.
- [9] F. Fitriani, V. Mardina, F. Fadhliani, and N. Baiduri, “Aktivitas *Ganoderma boninense* sebagai Biofungisida terhadap Cendawan Patogen *Aspergillus flavus* pada Benih Padi Lokal, Aceh,” *Biota J. Ilm. Ilmu-Ilmu Hayati*, vol. 7, no. 3, pp. 183–188, 2022, doi: 10.24002/biota.v7i3.2563.