

PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN KOH TERHADAP KEKUATAN IMPACT DAN KEKUATAN TEKAN KOMPOSIT HIBRID SERAT ROTAN DAN SERAT BAMBU DENGAN RESIN EPOXY

Budi Pratama¹⁾, Burmawi²⁾

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : budipratama19024@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : burmawi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi mendorong generasi mendatang untuk mengembangkan material-material yang memiliki berat jenis rendah tetapi memiliki kualitas mekanik yang sebanding dengan logam. Kriteria-kriteria tersebut dapat diwujudkan melalui pengembangan material komposit. Material komposit yang terbuat dari serat alam telah mampu menggantikan logam, baja, dan kayu karena kemudahan penggunaan dan fiturnya. Penggunaan serat bambu dan serat rotan sebagai penguat material komposit telah meningkat pesat dan telah mengalami revolusi teknologi tinggi dalam beberapa tahun terakhir. Komposit hibrid ialah hasil penggabungan dari minimal dua jenis material berbeda yang disusun dalam susunan tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh larutan KOH terhadap kekuatan *impact* komposit hibrid serat rotan dan serat bambu dengan resin epoxy. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode *hand lay-up*. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dengan 3 spesimen komposit hybrid serat rotan dan serat bambu, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai kekuatan *impact* tertinggi diantara konsentrasi KOH 5% dan 10% adalah pada komposisi hibrid 70%:30% dengan konsentrasi 10% yang nilainya 3,6 J/mm. Kekuatan tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi KOH 10% komposisi hibrid 70%:30% dengan nilai 46,233 Mpa. Hal ini membuktikan bahwa komposisi hibrid dengan konsentrasi KOH tinggi memberikan dampak pada kekuatan *impact* dan kekuatan tekan.

Kata Kunci : Material Komposit, Komposit Hibrid, Serat Rotan, Serat Bambu, Resin Epoxy, Larutan KOH, Kekuatan Impact, Kekuatan Tekan

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mendorong generasi mendatang untuk mengembangkan material-material yang memiliki berat jenis rendah tetapi memiliki kualitas mekanik yang sebanding dengan logam. Kriteria-kriteria tersebut dapat diwujudkan melalui pengembangan

material komposit (Maulana & Irfai, 2021) [12]. Material komposit yang terbuat dari serat alam telah mampu menggantikan logam, baja, dan kayu karena kemudahan penggunaan dan fiturnya. Oleh karena itu, manusia berusaha menciptakan material baru dengan bantuan alat-alat modern agar

menghasilkan material yang lebih mudah dijangkau (Ananda, 2023) [1].

Serat rotan dan serat bambu adalah contoh sumber daya alam yang berasal dari organisme hidup yang dapat menjadi alternatif pengganti kayu karena kekuatannya yang tinggi, ramah lingkungan, mudah dibentuk, tumbuh cepat, dan melimpah, serat rotan dan kulit bambu mempunyai potensi yang signifikan untuk dijadikan komposit (Ananda, 2023) [1]. Komposit hibrid ialah hasil penggabungan dari minimal dua jenis material berbeda yang disusun dalam susunan tertentu (Banowati *et al.*, 2020) [2]. Komposit hibrid digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan daya tahan terhadap kelelahan, kekuatan dan juga permukaan yang halus (Rochman & Irfai, 2020) [14].

Serat alami dapat berfungsi sebagai penguat dalam komposit, serat tersebut perlu diolah terlebih dahulu, salah satunya dengan perlakuan kimia. KOH adalah salah satu zat kimia yang umum digunakan untuk perlakuan awal. KOH digunakan untuk menghilangkan lapisan lignin, pectin dan hemiselulosa yang melapisi serat, mempersiapkannya untuk langkah berikutnya (Rochman & Irfai, 2020) [20].

Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh larutan KOH terhadap kekuatan *impact* komposit hibrid serat rotan dan serat bambu dengan resin epoxy. Proses *hand lay-up* adalah suatu metode pembuatan yang relatif sederhana dan tidak membutuhkan teknologi tinggi, termasuk dalam kategori proses cetakan terbuka (*open mold process*). Metode tersebut umumnya digunakan untuk pembuatan komposit yang diperkuat dengan serat. Langkah-langkahnya sebagai berikut: Pertama, persiapan cetakan dan lapisan menggunakan plastik kaca untuk memfasilitasi pengeluaran komposit dari

cetakan. Kemudian resin dicampurkan bersama serat lalu dituang ke dalam cetakan, dan diratakan menggunakan kuas atau dengan tangan untuk menghindari keberadaan gelembung udara di dalam komposisi. Setelah itu, komposit dilepaskan dari cetakan dan dibiarkan pada suhu ruangan

Sebelum dijadikan sebagai penguat dalam komposit, serat alam membutuhkan perlakuan awal dan salah satu metode yang umum digunakan adalah perlakuan kimia. KOH atau kalium hidroksida adalah salah satu bahan kimia yang sering digunakan untuk tujuan tersebut. Peran KOH adalah sebagai agen untuk menghilangkan kandungan pectin, lignin, dan hemiselulosa yang melapisi serat alam. Dengan demikian, serat dapat dipersiapkan untuk tahapan proses berikutnya (Rochman & Irfai, 2020) [14].

kekuatan *impact* tertinggi diantara konsentrasi KOH 5% dan 10% adalah pada komposisi hibrid 70%:30% dengan konsentrasi 10% yang nilainya 3,6 J/mm² dan kekuatan *impact* terendah terjadi pada komposisi hibrid 90%:10% dengan konsentrasi 5% yang nilainya 0,5 J/mm². Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KOH yang tinggi pada komposit hibrid serat rotan dan bambu memberikan dampak kekuatan *impact* pada komposisi 70%:30% yaitu kekuatan *impact* maksimum komposit.

kekuatan tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi KOH 10% komposisi hibrid 70%:30% dengan nilai 46,233 Mpa, dan rata-rata kekuatan tekan terendah terjadi pada konsentrasi KOH 5% komposisi hibrid 90%:10% dengan nilai 13,591 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KOH yang tinggi pada komposit hibrid serat rotan dan bambu memberikan dampak

kekuatan tekan pada komposisi 70%:30% yaitu kekuatan tekan maksimum komposit.

Dari data hasil penelitian yang dilakukan pengujian *impact* dan kekuatan tekan dapat dikatakan bahwa semakin besar persentase larutan KOH dan semakin besar variasi komposisi maka kekuatan *impact* dan kekuatan tekan yang didapatkan akan semakin besar. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil konsentrasi larutan KOH dan semakin kecil variasi komposisi kekuatan *impact* dan kekuatan tekan yang didapatkan semakin kecil

Munshi *et al.*, (2022) dalam penelitian yang berjudul “An Experimental Study Of Physical, Mechanical, And Thermal Properties Of Rattan-Bamboo Fiber Reinforced Hybrid Polyester Laminated Composite”. Dari pengujian *impact* komposit hibrid serat rotan dan bambu pada berat serat 0, 10, 20, 30 kekuatan *impact* tertinggi pada berat serat 30% yaitu sebesar 370,54 J/m. Ditemukan bahwa seiring dengan peningkatan pembebanan serat, kekuatan *impact* meningkat. Dengan meningkatkan beban pada serat, gaya yang diperlukan untuk menarik serat keluar menjadi lebih besar yang mengakibatkan peningkatan kekuatan *impact*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan yaitu kekuatan *impact* tertinggi pada berat serat 30% Hal ini terjadi karena serat mampu menyerap energi berkat ikatan yang kuat antara serat dan matriks. Selain itu, peningkatan fraksi volume serat juga akan meningkatkan kekerasan dan keuletannya [13].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Krishnan & Velmurugan (2019) dalam studi berjudul “Investigation On The Characteristics Of Bamboo/Jute Reinforced Hybrid Epoxy Polymer Composites,” disimpulkan bahwa komposit hibrida yang mengandung serat bambu dan

rami yang diperkuat dengan resin epoxy diproduksi melalui proses hand lay-up. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kekuatan *impact* dan kekuatan tekan, yang disebabkan oleh ikatan yang baik antara matriks dan serat. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan yaitu menunjukkan peningkatan kekuatan *impact* dan tekan pada komposit hibrid serat rotan dan serat bambu yang juga menggunakan resin epoxy. Hal ini disebabkan oleh kemampuan resin epoxy dalam meningkatkan interaksi antara serat dan matriks, sehingga menghasilkan struktur yang lebih kuat dan tahan terhadap beban.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dengan 3 spesimen serat rotan dan serat bambu, lalu dicetak menggunakan cetakan untuk menentukan nilai *impact* dan kekuatan uji tekan, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai kekuatan *impact* tertinggi diantara konsentrasi KOH 5% dan 10% adalah pada komposisi hibrid 70%:30% dengan konsentrasi 10% yang nilainya 3,6 J/mm² dan kekuatan *impact* terendah terjadi pada komposisi hibrid 90%:10% dengan konsentrasi 5% yang nilainya 0,5 J/mm². Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KOH yang tinggi dengan komposisi komposit hibrid serat 30% memberikan dampak pada nilai kekuatan *impact*.

Uji kekuatan tekan yang dilakukan pada 3 spesimen, didapatkan hasil bahwa nilai rata-rata kekuatan tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi KOH 10% komposisi hibrid 70%:30% dengan nilai 46,233 Mpa, dan rata-rata kekuatan tekan terendah terjadi pada konsentrasi KOH 5% komposisi hibrid 90%:10% dengan nilai 13,591 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KOH yang tinggi dengan

komposisi komposit hybrid serat 30% memberikan dampak pada nilai kekuatan tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ananda, D. P. (2023). Analysis of Combination of Natural Fiber Bamboo and Rattan Fiber for Alternative Material in Ship Hull. *Indonesian Journal of Maritime Technology*, 1(1).
- [2] Banowati, L., Hartopo, H., Octariyus, G., & Suprihanto, J. (2020). Analisis Perbandingan Kekuatan Tarik Komposit Rami/Epoksi dan Hibrid Rami-E-Glass/Epoksi. *Jurnal: Industri Elektro dan Penerbangan*, 10(1).
- [3] Baru, A. J., Bale, J. S., & Pell, Y. M. (2022). Analisis Kekuatan Impak Komposit Hybrid Serat Lontar dan Serat Gelas untuk Aplikasi Helm Kendaraan Bermotor. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 7(1), 75-81.
- [4] Bhakti, D. G., Haryadi, G. D., & Umardani, Y. (2013). Analisis Struktur Mikro Dan Sifat Mekanis Hasil Las Titik dan Brazing Untuk Industri Rumahan. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 1-8.
- [5] Handoyo, Y. (2013). Perancangan alat uji impak metode charpy kapasitas 100 joule. *jurnal ilmiah teknik mesin*, 1(2), 45-53.
- [6] Hasyim, U. H., Yansah, N. A., & Nuris, M. F. (2018). Modifikasi Sifat Kimia Serbuk Tempurung Kelapa (STK) Sebagai Matriks Komposit Serat Alam dengan Perbandingan Alkalisasi NaOH dan KOH. *Prosiding Semnastek*.
- [7] Hestiawan, H. (2014). Studi Pengaruh Fraksi Volume dan Susunan Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Komposit Resin Berpenguat Serat Rotan (Calamus Trachycoleus). *Mechanical*, 5(1).
- [8] Huda, M. K., & Aji, G. S. (2018). Rancang bangun alat uji *impact* metode charpy. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 1(1), 7-11.
- [9] Illya, G., & Bali, I. (2021). Studi Perbandingan Sifat Mekanik Serat Bambu. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 5(2), 383-390.
- [10] Izaak, F. D., Rauf, F. A., & Lumintang, R. C. A. (2013). Analisis Sifat Mekanik Dan Daya Serap Air Material Komposit Serat Rotan. *Jurnal Poros Teknik mesin Unsrat*, 2(2).
- [11] Kustanrika, I. W. (2016). Analisa Kuat Tarik Batang Rotan Sebagai Pengganti Tulangan Beton. *Kilat*, 5(2), 119-123.
- [12] Maulana, I., & Irfai, M. A. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Larutan KOH Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Bending Komposit Hibrid Serat Rami dan Bambu. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(03), 99-104.
- [13] Munshi, M. R., Alam, S. S., Haque, M. M., Shufian, A., Rejaul Haque, M., Gafur, M. A., ... & Hasan, M. (2022). An experimental study of physical, mechanical, and thermal properties of rattan-bamboo fiber reinforced hybrid polyester laminated composite. *Journal of Natural Fibers*, 19(7), 2501-2515

- [14] Rochman, D. F., & Irfai, M. A. (2020). Pengaruh Konsentrasi Larutan KOH Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Hibrid Serat Rami Dan Serat Bambu. *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), 111-118.
- [15] Siswanto, R., Arsyad, M. I., & Wicaksono, R. A. (2021). Studi Karakteristik Terhadap Uji *Impact* Dan Bending Komposit Tandan Kosong Kelapa Sawit-Polyester Dengan Perlakuan Alkali Dan Hidrogen Peroksida. *JTRAIN: Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 2(2), 129-134.
- [16] Subash, S., Retnam, B. S. J., & Dhas, E. R. J. (2017). A Review On Extraction Of Bamboo Fibres And Its Properties. *International Journal of Advanced Chemical Science and Applications*, 5(2).
- [17] Suparno, O., & Danieli, R. (2017). Penghilangan Hemiselulosa Serat Bambu Secara Enzimatik Untuk Pembuatan Serat Bambu. *Jurnal teknologi industri pertanian*, 27(1).
- [18] Widiarta, I. W., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. (2017). Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam Batang Kulit Waru (*Hibiscus Tiliaceust*) Dengan Matrik Polyester. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*, 8(2).
- [19] Zakikhani, P., Zahari, R., Sultan, M. T. H., & Majid, D. L. (2014). Extraction And Preparation Of Bamboo Fibre-Reinforced Composites. *Materials & Design*, 63, 820-828.