

Pengaruh Fraksi Berat Terhadap Kekuatan Bending Komposit Serbuk Kayu Jati

Habel Tnunay¹, Yeremias M. Pell^{2*}, Jack C. A. Pah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597

*Corresponding author: yeremias.pell@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar masyarakat memerlukan kayu sebagai bahan bangunan dekorasi maubeler yang terus meningkat seiringnya waktu hasil kayu mengalami penurunan. Mengingat melimpahnya limbah padat dan limbah plastik serta pemakaian kayu/papan yang meningkat, maka pembuatan produk komposit merupakan salah satu alternatif dalam pemanfaatan limbah-limbah tersebut untuk menghasilkan produk-produk inovatif dan kreatif sebagai bahan dasar pengganti kayu/papan dan juga untuk bahan baku di industri kreatif Berbagai usaha telah dilakukan untuk menggantikan pemakaian kayu papan. Komposit adalah bahan yang terbentuk dari dua penggabungan dua atau lebih komponen yang berlian komposit ini termasuk plastik yang diperkuat dengan serat, logam, keramik, kepolimer plastik berpegisian atau campuran dua bahan atau lebih untuk mendapatkan bahan baru komposit adalah kombinasi bahan tambahan yang berbentuk serat, butiran, serbuk, serat kaca, karbon, keramik dan serat logam dalam julat panjang yang berbeda beda dalam matriks komposit mempunyai ciri-ciri yang berbeda untuk menghasilkan suatu bahan yang mempunyai sifat dan ciri tertentu yang berbeda dari sifat konstituen asalnya.

Kata kunci: Komposit; Plastik LDPE; Serbuk Kayu Jati; Bending

ABSTRACT

Most people need wood as a building material for decorative furniture which continues to increase over time, wood production has decreased. Given the abundance of solid waste and plastic waste and the increasing use of wood/boards, the manufacture of composite products is one alternative in utilizing these wastes to produce innovative and creative products as basic materials to replace wood/boards and also for raw materials in the creative industry. Various efforts have been made to replace the use of wood boards. Composite is a material formed from two or more components combined. This composite diamond includes plastic reinforced with fibers, metals, ceramics, plastic polymers with fillers or a mixture of two or more materials to obtain new materials. Composite is a combination of additional materials in the form of fibers, granules, powders, glass fibers, carbon, ceramics and metal fibers in different lengths in a composite matrix that has different characteristics to produce a material that has certain properties and characteristics that are different from the properties of its original constituents.

Keywords: Composite; LDPE Plastic; Wood Powder; Bending

1. PENDAHULUAN

Komposit adalah bahan yang terbentuk dari dua penggabungan dua atau lebih komponen yang berlian komposit ini termasuk plastik yang diperkuat dengan serat, logam, keramik, kepolimer plastik berpegisian atau campuran dua bahan atau lebih untuk mendapatkan bahan baru. (Kroshwitz 1987). Sedangkan Rosarto dan Matitia, 1991 menyatakan bahwa bahan komposit adalah kombinasi bahan tambahan yang berbentuk serat, butiran, serbuk, serat kaca, karbon, keramik dan serat logam dalam julat panjang yang berbeda beda dalam matriks komposit mempunyai ciri-ciri

yang berbeda untuk menghasilkan suatu bahan yang mempunyai sifat dan ciri tertentu yang berbeda dari sifat konstituen asalnya.

Sifat mekanik dan fisik dari suatu komposit adalah mempunyai Kekuatan spesifik yang lebih tinggi dari bahan konvensional. implikasi kedua adalah produk komposit yang dihasilkan mempunyai kerut yang lebih rendah terutama apabila digunakan untuk pengganti bahan logam. Bahan komposit juga mempunyai kelebihan dari teknologi pembuatan yaitu produk yang dihasilkan mempunyai gabungan sifat-sifat menarik yang dihasilkan dari perubahan jenis matriks dan serat yang digunakan.

Serbuk kayu banyak tersedia di lokasi pengrajin kayu (maubeler) dan belum dimanfaatkan secara penuh maka dimanfaatkan serbuk kayu sebagai filler sekaligus penguat dalam komposit polimer (plastik) ini akan meningkatkan nilai ekonomi dari serbuk kayu sendiri maupun sampah plastiknya salah satu nilai yang menjadi keunggulan material komposit serbuk kayu plastik yang akan diteliti di *website* LJTM. Bagian pendahuluan ini tanpa menggunakan *heading*.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu suatu metode yang dilakukan dengan melakukan percobaan terhadap objek penelitian serta adanya kontrol, dimana mempunyai tujuan untuk menganalisa pengaruh bending serbuk kayu dengan diberi leleh plastik proses menyaring serbuk pengambilan serbuk jenis serbuk kayu jati.

1. Proses perpisahan ukuran serbuk dengan menuangkan serbuk pada wadah saringan ukuran 20 mesh
2. Serbuk ukuran 20 mesh di dipisahkan di tuangkan pada wadah dan di simpan di ruang terbuka

2.1 Pencetakan

1. Penimbangan plastik menggunakan timbangan digital
2. Siapkan serbuk kayu jati sesuai ukuran yang diinginkan
3. Molek cetak dengan minak goreng pada pangkal cetak bagian dalam
4. Masukkan plastik yang sudah ditimbang ke wadah untuk dipanaskan
5. Campurkan serbuk ke dalam wadah aduk hingga campuran plastik dan serbuk hingga merata
6. Tuangkan campuran plastik dan serbuk ke dalam papan cetak, lalu ratakan hingga benar-benar permukaannya merata
7. Cetak dibiarkan selama 24 jam barulah cetak di buka untuk melihat hasil cetak

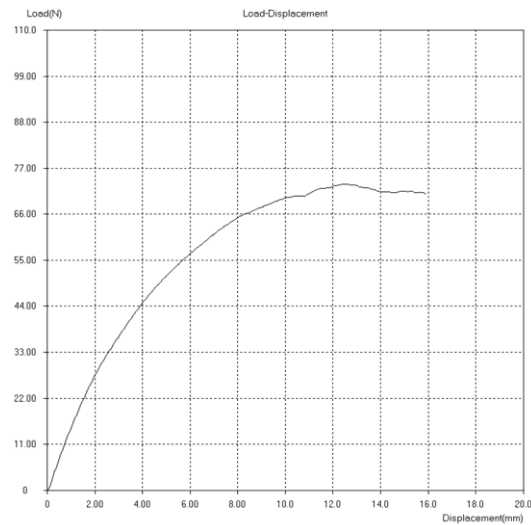
2.2 Proses Pembuatan Spesimen Uji

1. Sediakan komposit yang sudah di cetak
2. Komposit yang sudah disiapkan di potong sesuai ukuran yang diinginkan
3. Spesimen siap di uji

2.3 Prosedur Pengujian Bending Spesimen

1. Ambil dan pastikan ukuran spesimen yang akan di bending sesuai ukuran
2. Siapkan dan setting mesin uji bending yang akan digunakan
3. Pasang dan jepit spesimen uji dengan baik dan benar
4. Jalankan mesin uji bending, kemudian catat hasil pecahan dan pembebanannya disaat spesimen hancur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Diagram P - δ

3.1 Kekuatan Bending

Rumuas yang di gunakan untuk menghitung kekuatan bending adalah sebagai berikut

1. Tegangan, MPa

$$\sigma = \frac{3Pl}{2bd^2}$$

Dimana:

P = Elastisitas, GPa

L = Panjang antara tumpuan, mm

b = lebar spesimen, mm

d = tebal spresimen, mm

Sehingga:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{3 \times 97 \times 6}{2 \times 2 \times 3,2^2} \\ &= \frac{1,746}{40,96} \\ &= 42,262 \text{ N/mm}\end{aligned}$$

2. Regangan Mpa

$$\varepsilon = \frac{6Dd}{L^2}$$

Dimana:

ε = Regangan Mpa

δ = defleksi Mpa

d = tebal spresimen

L = Panjang antara tumpuan

Sehingga:

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{6 \times 0,972 \times 3,2}{6^2} \\ &= \frac{18,6624}{36} \\ &= 0,5184\end{aligned}$$

3. Elastisitas

$$E = \frac{L^3 m}{4 \times b \times d^3}$$

Dimana:

L = Panjang antara tumpuan

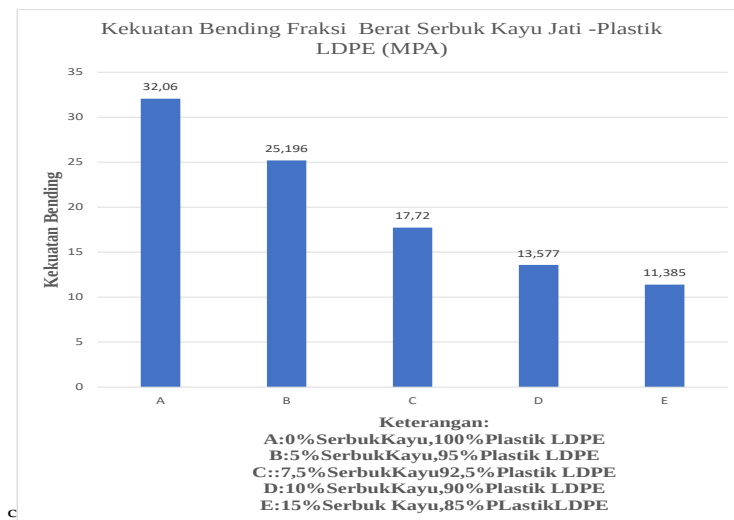
m = slope

b = lebar spesimen

d = tebal spesimen

Sehingga:

$$\begin{aligned}E &= \frac{6^3 \times 10,26}{4 \times 2 \times 3,2^3} \\ &= \frac{2216,16}{262,144}\end{aligned}$$



Gambar 2. Grafik hubungan Elastisitas dengan komposisi serbuk -plastik LDPE

3.2 Pembahasan

Kekuatan bending diketahui bahwa perbandingan persen fraksi berat antara filler serbuk kayu jati dengan matrik HDPE limbah berpengaruh terhadap nilai kekuatan bending komposit. Nilai kekuatan bending variasi fraksi berat filler serbuk kayu jati dengan matrik HDPE limbah berturut-turut 0:100, 5:95 dan 7,5:92,5, terjadi peningkatan sebesar 8,85%. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin meningkat persen jumlah fraksi volume serbuk kayu jati dibanding jumlah matrik HDPE

limbah, maka kekuatan komposit semakin tinggi akibat filler serbuk kayu jati dan matrik mampu optimal mendistribusikan beban secara merata.

Kekuatan bending variasi fraksi berat filler serbuk kayu jati dengan matrik HDPE limbah 10:90 terhadap variasi berturut-turut 15:85 terjadi penurunan kekuatan bending rata-rata sebesar 14,39% atau semakin menurun persen jumlah fraksi berat serbuk kayu jati dibanding jumlah matrik matrik HDPE limbah, maka kekuatan mekanik komposit semakin rendah, akibat filler (lebih dominan) dan matrik tidak mampu mendistribusikan beban secara tidak merata. Hal ini lebih disebabkan karena matrik HDPE limbah dengan persen semakin sedikit tidak mampu mengikat dan melindungi filler serbuk kayu jati dengan baik, sehingga terbentuk potensi rongga atau pori-pori pada struktur komposit lebih banyak, yang menyebabkan kekuatan bending semakin berkurang.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan analisa data pengujian kekuatan mekanik komposit volume serbuk kayu jati-HDPE limbah, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Semakin meningkat prosen jumlah fraksi berat serbuk kayu jati limbah dibanding jumlah matrik serbuk HDPE limbah, maka kekuatan mekanik komposit semakin tinggi, namun pada variasi fraksi berat tertentu dengan meningkatnya prosen jumlah fraksi berat serbuk kayu jati limbah dibanding jumlah matrik serbuk HDPE limbah menghasilkan kekuatan mekanik komposit semakin rendah. Nilai kekuatan mekanik optimal pada uji bending komposit serbuk kayu jati-HDPE limbah terjadi pada fraksi volume 15.85.
2. Spesimen uji bending fraksi berat serbuk kayu jati-HDPE limbah 5:95, menunjukkan ikatan yang lebih baik antara filler dan matrik dibanding variasi lainnya, adanya rongga atau pori-pori dalam ukuran sangat kecil dengan jumlah yang relatif sedikit, penyebaran matrik dan filler berlangsung lebih merata, berdampak peluang terjadinya inisiasi patah lebih kecil, sehingga menghasilkan nilai ketangguhan bending yang tinggi.
3. Hasil pengujian ketangguhan bending lebih tinggi komposit filler serbuk kayu jati-HDPE limbah fraksi berat dibanding bahan mika akrilik dan bahan triplek dengan dimensi sama, sehingga berdasar hasil uji tersebut diketahui bahwa komposit filler serbuk kayu jati-HDPE limbah sangat berpotensi dipakai sebagai partisi dari komposit serbuk kayu jati limbah-HDPE limbah ramah lingkungan, pengganti material sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Setyawaty, D., (2003), Komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang: Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu dan Plastik, http://tumoutou.net/702_07134/dina_setyawati.htm. 22 Agustus 2006
- [2]. Anonymous, 2003, Polimerisasi Alkena, <http://www.chem-is-try.org/index.php>, Tanggalakses : Mei 2007
- [3]. Adjiantoro, Bintang Adjiantoro. Sriyono, Bambang. 2014. Pembuatan Material Komposit Matriks Paduan Al-6,2%Mg/Al₂O₃(p) Dengan Proses Stirr-Casting. Majalah Metalurgi. V 29.1. 2014: 630-70.
- [4]. Brandheriau. L., et al. (2002). Comparison Between Modulus of Elasticity Value Calculated Using and 4 Point Bending Test on Wooden Samples. Wood Science and Thecnology 36 (2002). 367-383. DOI 10.1007/s00226-002-0147-3.
- [5]. Herminati, 2003 komposit dari kantong plastik fleksibel dan serbuk gergaji, majalah kulit karet dan plastik vol 19 no 1 tahun 2003 ISSN 0215-0115 Balai besar kulit Karet dan plastic Yogyakarta
- [6]. Schwartz M. (1984), 'Composite Materials Handbook', McGraw-Hill, New York, USA.

- [7]. Alamsyah., 2010, Analisis Sifat Mekanis Komposit Core Serbuk Kayu Jati Bermatrik Lem Fox (Lem Putih PVAc) Dilapisi Mowilex Dengan Variasi Fraksi Berat 20%, 30%, dan 40%, Tugas Akhir, Teknik Mesin UMS, Surakarta
- [8]. Arif, S., Irawan, D., & Jainudin, M. (2019). Analisis Sifat Mekanis Perbandingan Campuran Komposit Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Matrik Epoxy Untuk Material Kampas Rem Cakram. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 7(2), 58–63.
- [9]. Arsyad, M., Suyuti, M. A., Hidayat, M. F., & Pajarrai, S. (2014). Pengaruh Variasi Arah Susunan Serat Sabut Kelapa Terhadap Sifat Mekanik. *Jurnal Sinergi*, 2, 101–113.
- [10]. Rumbayan, R. (2020). Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Polimdo*, 2(3), 48–57.
- [11]. Nauvally, A. (2023). Pengaruh faktor konsentrasi serbuk kayu jati terhadap sifat mekanik komposit bermatriks epoksi. 8606, 1–2.
- [12]. Nurhidayat, Achmad, & Susilo, D. D. (2013). Pengaruh Fraksi Volume Pada Pembuatan Komposit HDPE Limbah Cantula (Vol. 14, Nom
- [13]. Mulyo, B. T., & Yudiono, H. (2018). Analisis Kekuatan Impak Pada Komposit Serat Daun Nanas Untuk Bahan Dasar sss Pembuatan Helm SNI. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(2), 1–8.
- [14]. Margono, B., Haikal, H., & Widodo, L. (2020). Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Plastik Hdpe Berpenguat Serat Ampas Tebu Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Bending. *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), 55.
- [15]. Hasbu Rida Mutasiana, "Pengaruh Variasi Ketebalan Core Honeycomb Kardus Tipe Bc-Flute Terhadap Karakteristik Bending Komposit Sandwich Serat Cantula," Universitas Sebelas Maret, 2014
- [16]. ASTM, ASTM D790-03. US.