

ANALISA SIFAT MEKANIK KOMPOSIT LIMBAH LIMBAH PLASTIK PP (POLYPROPYLENE) DAN LIMBAH SERBUK KAYU DURIAN

Dwi Handoko, Iyus, Aripin Manurung
Politeknik Negeri Pontianak, Indonesia
Email: dwihandokopb@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima 7 Desember 2022 Direvisi 17 Desember 2022 Disetujui 21 Desember 2022 Kata kunci: Komposit, Limbah, Plastik, Kayu, Impak Charpy.	Penggunaan material komposit sebagai material alternatif saat ini semakin berkembang, selain itu limbah dari limbah berupa plastik dan kayu semakin meningkat dan cenderung merusak lingkungan. Pada penelitian ini, pembuatan dan analisis komposit dari limbah plastik PP (Polypropylene) dan serbuk kayu durian akan mengetahui pengaruh komposisi kedua paduan tersebut terhadap sifat mekanik. Metode dua paduan dengan 20/80, 30/70, dan 40/60 pada tekanan 20 kg/cm ² selama 20 menit dengan pengujian Impak Charpy, Pengujian Kekerasan, dan pengamatan struktur makro pada patahan.
<i>Keywords:</i> <i>Composite, Waste, Plastic, Wood, Charpy Impact, Hardness.</i>	ABSTRACT The use of composite materials as alternative materials is currently growing, On the other hand, waste from waste in the form of plastic and wood is increasing and tends to damage the environment. In this study, the manufacture and analysis of composites from PP plastic waste (Polypropylene) and durian wood powder will determine the effect of the composition of the two alloys on mechanical properties. The method two alloys with 20/80, 30/70, and 40/60 at a pressure of 20 kg/cm ² for 20 minutes by Charpy Impact testing, Hardness Testing, and macro structural observations on the fractures.

Pendahuluan

Majunya teknologi khususnya dibidang material saat ini demikian pesat, banyak material yang harus memenuhi tuntutan dari pengguna seperti kuat murah tahan lama dan sebagainya dalam ilmu material material terbagi atas material logam dan non logam. Selama ini lebih kurang 20 abad penggunaan material masih didominasi oleh material logam namun. Keberadaan material logam selain semakin berkurang juga memiliki beberapa kelemahan seperti berat, biaya pembuatan yang mahal, mudah terkorosi dan lain-lain, hal ini orang mulai mencari material alternative selain logam salah satunya adalah yaitu material komposit (Wulandari, 2019).

Komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda yaitu dengan melakukan paduan material satu material lain dengan tujuan mendapatkan sifat yang lebih baik

dari sifat asalnya (Asdiantri et al., 2016), Komposit pada umumnya terdiri dari material pengikat yang disebut (matrik) dan material penguat yang disebut juga material serat (filler) yang merupakan kombinasi dari bermacam-macam sifat antara serat dan matrik (Defriatno & Krisdhianto, 2022).

Menurut (Jones, 1999), saat ini material komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang jauh diatas bahan teknik pada umumnya, sehingga sifatnya dapat didesain mendekati kebutuhan. Banyak penelitian telah dilakukan dan berhasil membuat komposit dengan penguat serat alam. Hal ini dilakukan karena bersifat lebih ringan, mudah dibentuk, tahan korosi, harga murah, mampu berfungsi sebagai peredam yang baik, dan memiliki kekuatan yang sama dengan material logam.

(Asdiantri et al., 2016) dan (Kurnia, 2009), melakukan penelitian tentang analisis potensi nilai ekonomi sampah perumahan di Kota Pontianak, hasilnya total timbunan sampah perumahan Kota Pontianak sebesar 126895,82 kg/hari atau 126,89 ton/hari. Komposisi sampah perumahan Kota Pontianak yang memiliki persentase sampah tertinggi yaitu sampah organik dengan jenis sampah organik lainnya dengan presentase sebesar 63,44% dan Persentase sampah anorganik jenis sampah botol 3,37%, gelas plastik 1,41%, kaleng 1,11%, botol dan plastik berwarna 2,25%.

Melihat potensi limbah plastik dan kayu hasil penggergajian cukup besar disisi lain limbah tersebut dapat diolah menjadi bahan alternatif yang lebih bermanfaat (Anang et al., 2017), Berdasarkan kondisi tersebut maka pada penelitian akan dilakukan analisa sifat mekanik material matrik komposit dari limbah plastik khususnya PP (Polypropylene) dan serbuk kayu durian sebagai filler”.

(Yuliyanto & Masdani, 2018), menganalisa pengaruh orientasi serat terhadap kekuatan impact dan model patahan komposit polyester berpenguat serat gaharu, pembuatan komposit menggunakan metode hand lay up. Pengujian yang dilakukan adalah uji Impact Charpy dengan standar pengujian ISO-179. Hasil percobaan tersebut memberikan pengaruh terhadap kekuatan impact, dimana perendaman dan persentase memberikan pengaruh yang sangat besar. Ini dikarenakan lamanya perendaman akan mempengaruhi serat sehingga mudah putus dan rapuh. persentase serat memberikan pengaruh yang besar pula disebabkan karena jika serat diatas 10% dan dibawah 50 % maka nilai uji impact besar pula. Tetapi jika persentase serat diatas 50 % maka nilai uji impact semakin kecil

(Tai et al., 2000), melakukan penelitian tentang perilaku patahan campuran PP/LDPE. Metode pengujian impact yang digunakan dalam penelitian ini meliputi uji impact Izod dan Charpy berinstrumentasi, dan uji impact pelat berat berinstrumen (IDWPIT). Dalam pengujian impact Izod konvensional homopolimer PP dan campuran PP/LDPE memiliki kekuatan impact yang serupa, sedangkan campuran PP/HDPE menunjukkan kekuatan impact yang sedikit lebih rendah. Namun, uji impact Charpy yang diinstrumentasi menunjukkan bahwa PP/LDPE dan PP/HDPE memiliki kekuatan impact yang serupa, dan keduanya sedikit

(Susanti, 2014), mengemukakan bahwa komposit kayu plastik memiliki keunggulan dimana kayu sebagai pengisi bermanfaat untuk meningkatkan kekakuan, mengurangi densitas dan biaya per unit volume, sedangkan plastik sebagai matriks akan meningkatkan kekuatan dan sifat fisik komposit yang terbentuk sehingga tahan terhadap air dan rayap.

Penelitian ini bertujuan secara umum membuat material alternatif ([Permadi et al., 2021](#)) yang memanfaatkan bahan baku lokal dengan memanfaatkan serbuk kayu durian yang merupakan kayu yang tidak terpakai atau limbah, menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis dan secara khusus untuk mengetahui sifat mekanik komposisi matrik komposit dari plastik PP (Polypropylene) dan serbuk kayu durian sebagai filler.

Metode Penelitian

Menurut ([Nona et al., 2022](#)) dan ([Jaedun, 2011](#)) Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen dilakukan melalui tahap-tahapan persiapan bahan, pembuatan sampel, paduan variasi kedua bahan komposit dan kemudian dilakukan pengujian sifat mekanik dan karakterisasi dari material hasil pengujian.

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Mesin Press, Kompor Listrik, Plat Baja Cetakan, Mixer, Baskom, Termo Kopel, Timbangan Digital, Mesin Uji Impak, Mesin Uji kekerasan, Mikroskop Optik, Serbuk kayu durian, Serbuk Plastik Polypropylene (PP), Vaseline.

Serbuk kayu durian yang digunakan dalam pembuatan komposit terdiri dari serbuk kayu durian diayak halus kemudian dioven untuk menurunkan kadar airnya hingga. Perkat yang digunakan adalah plastik Polypropylene (PP) limbah dalam Plastik Polypropylene daur ulang. Pertama-tama dibersihkan/dicuci, dikeringkan dan selanjutnya dihancurkan menjadi ukuran 0,5 cm.

Serbuk kayu durian dan plastik Polypropylene dilakukan penimbangan dengan komposisi 30/70, 40/60 dan 50/50. Selanjutnya campuran tersebut dimasukan ke dalam cetakan baja ukuran 25 cm x 25 cm yang sebelumnya sudah dilapisi vaselin., kemudian campuran diletakkan diantara dua plat baja. Adonan tersebut ditekan dengan tekanan 20 kg/cm² selama 30 menit dengan mesin pres dan dipanaskan pada suhu 1800C. Setelah, lembaran yang dihasilkan dibiarkan selama 30 menit agar mengeras. Untuk melepaskan tegangan sisa dan mencapai distribusi kadar air.

Setelah satu minggu lembaran dilepas dari cetakan, dilanjutkan dengan finising dan pembuatan specimen uji sesuai standar Selanjutnya untuk sampel uji impak, specimen dibuat mengacu pada ASTM D 6110. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat mekanis yaitu kekerasan dengan menggunakan pengujian kekerasan Shore A dan ketahanan Impak dengan alat uji impak metode Charpy ([Sushardi & Setyagama, 2015](#)) di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak. Terakhir dilanjutkan dengan pengamatan makro pada patahan.

Hasil dan Pembahasan

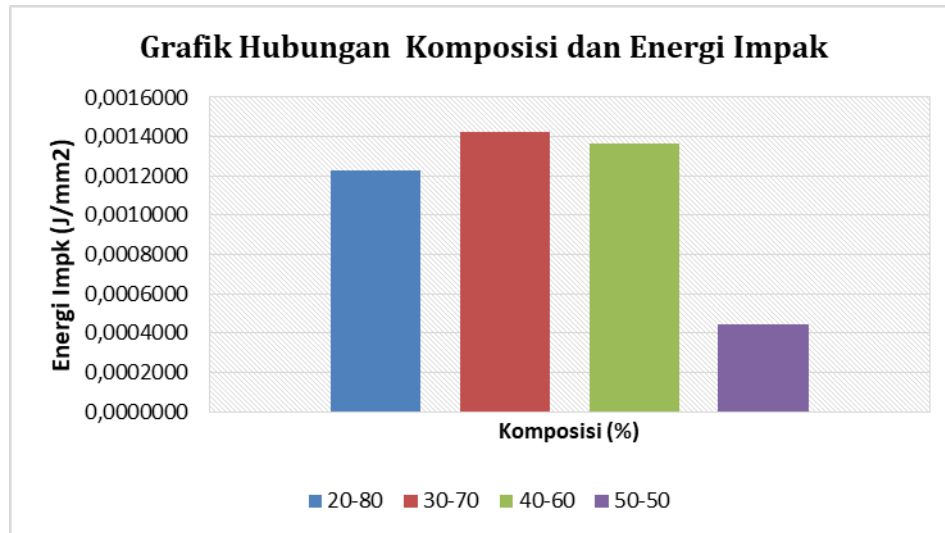
Pada penelitian ini dilakukan pengujian mekanik berupa uji impak dengan metode Charpy dan pengujian kekerasan ([Laksono et al., 2019](#)) dengan metode Shore A untuk pengujian komposit. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat berikut ini:

A. Pengujian impak

Berikut ini data hasil pengujian Impak untuk masing-masing komposisi:

Tabel 1. Data hasil pengujian Impak

Berikut ini hasil grafik hubungan Komposisi rata-rata dan Energi Impak



Gambar 1. Grafik Hubungan aenergi impak dan komposisi

B. Pengujian Kekerasan Shore A

Dari hasil pengujian komposisi yang dilakukan pada spesimen awal dan specimen dengan komposisi katalisator adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Kekerasan Shore A

No	Komposisi	Spesimen					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
1	20-80%	93	95	90	87	95	92,0
2	30-70%	87	83	87	84	86	85,4
3	40-60%	82	83	83	81	87	83,2
4	50-50%	75	70	79	76	79	75,8

C. Pengujian Makro

Pengujian ini dilakukan dengan melihat bentuk patahan dari hasil pengujian impak, sebagai berikut:



Gambar 2. Gambar bentuk patahan hasil uji impact

D. Pembahasan

Dari hasil pengujian impact dengan komposisi serbuk kayu durian-plastik (20%-80%, 30%-70%, 40%-60% dan 50%-50%), menghasilkan kekuatan impact yang berbeda dari keempat spesimen. Besarnya kekuatan impact masing-masing spesimen antara lain: spesimen 20%-80%, sebesar 0,0012297 J/mm², spesimen 30%-70% sebesar 0,0014208 J/mm², spesimen 40%-60% sebesar 0,00136383 J/mm² dan spesimen 50%-50% sebesar 0,000448 mm². dari hasil pengujian tersebut terlihat dengan semakin besar komposisi serbuk energy Impact yang terjadi semakin meningkat, hal ini menunjukkan semakin banyak serbuk yang bercampur dengan plastik dimana saat kondisi plastik mencair dan diberikan tekanan, serbuk mengisi ruang diantara cairan tersebut, sehingga memberikan kekuatan yang semakin baik, namun pada komposisi 50% serbuk dan 50% plastik, harga energi impact terlihat menurun. Ini menunjukkan pada komposisi tersebut telah mencapai maksimum sehingga kemampuan plastik untuk mengikat serbuk semakin berkurang, akibatnya daya ikat campuran tersebut semakin berkurang sehingga mengakibatkan energi semakin berkurang (Laksono et al., 2019). Pada pengamatan patahan yang terjadi dari masing-masing campuran memperlihatkan adanya patahan rata yang merupakan ciri khas

dari patahan material getas, dengan kata lain campuran antara memperlihatkan paduan merupakan material getas/rapuh

Dari hasil pengujian kekerasan dengan metode Shore A, didapatkan komposisi serbuk kayu durian-plastik (20%-80%, 30%-70%, 40%-60% dan 50%-50%), masing-masing sebesar 92,0; 85,4; 83,2; 75,8. Dari data tersebut memperlihatkan dengan bertambahnya serbuk didalam cairan plastik mengakibatkan kekerasan paduan keduanya menurun.

Kesimpulan

Besarnya kekuatan impak (Effendi, 2009) masing-masing spesimen antara lain: spesimen 20%-80%, sebesar 0,0012297 J/mm², spesimen 30%-70% sebesar 0,0014208J/mm², spesimen 40%-60% sebesar 0,00136383 J/mm² dan spesimen 50%-50% sebesar 0,000448 mm² ini menunjukkan, bertambahnya komposisi serbuk kayu durian didalam cairan plastik mampu meningkatkan ketahanan energi impak namun kemampuan tersebut menurun (50%-50). Dengan bertambahnya prosentase serbuk harga kekerasan komposit semakin menurun.

Bentuk patahan yang dibentuk dari beban yang diberikan memperlihatkan pada material paduan komposit antar plastik PP dan serbuk kayu durian ini memperlihatkan bentuk patah getas dari adanya bentuk patahan rata pada semua spesimen uji.

BIBLIOGRAFI

- anang, S., Sujana, W., & Widi, K. A. (2017). Peran Abu Sekam Padi Pada Komposit Polimer Jenis Pet. *Jurnal Flywheel*, 8(1), 15–24. [Google Scholar](#)
- Asdiantri, A., Fitrianingsih, Y., & Fitria, L. (2016). Analisis Potensi Nilai Ekonomi Sampah Perumahan Kota Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 4(1). [Google Scholar](#)
- Defriatno, M. E., & Krisdhianto, A. (2022). Analisis Potensi Nilai Ekonomi Sampah Perumahan Kawasan Kota Kabupaten Jember. *Jurnal Biosense*, 5(01), 91–99. [Google Scholar](#)
- Effendi, R. (2009). Kayu Ulin Di Kalimantan: Potensi, Manfaat, Permasalahan Dan Kebijakan Yang Diperlukan Untuk Kelestariannya. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 6(3), 161–168. [Google Scholar](#)
- Jaedun, A. (2011). Metodologi Penelitian Eksperimen. *Fakultas Teknik Uny*, 12. [Google Scholar](#)
- Jones, R. M. (1999). *Mechanics Of Composites Materials*–2nd Edition, Taylor & Francis Inc. Philadelphia, Pa. [Google Scholar](#)
- Kurnia, A. (2009). *Sifat Keterawetan Dan Keawetan Kayu Durian, Limus, Dan Duku Terhadap Rayap Kayu Kering, Rayap Tanah, Dan Jamur Pelapuk*. Ipb (Bogor Agricultural University). [Google Scholar](#)
- Laksono, A. D., Ernawati, L., & Maryanti, D. (2019). Pengaruh Fraksi Volume Komposit

- Polyester Berpenguat Limbah Serbuk Kayu Bangkirai Terhadap Sifat Material Akustik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(3), 277–285. [Google Scholar](#)
- Nona, R. V., Banda, F. L., Leha, E., Supardi, P. N., Make, K. D. P., & Suryani, L. (2022). Persepsi Dosen Universitas Flores Terhadap Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 763–777. [Google Scholar](#)
- Permadi, H., Miranti, N. E. S., Novayanti, N., & Yusriansyah, I. (2021). Pengelolaan Potensi Desa (Pengolahan Variasi Pisang Dan Pembuatan Produk Dari Serbuk Kayu) Di Desa Ringinsari, Kecamatan Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Graha Pengabdian*, 3(3), 288–297. [Google Scholar](#)
- Susanti, A. (2014). *Pemanfaatan Limbah Plastik Dan Serbuk Kayu Sengon Sebagai Bahan Komposit Plastik*. Universitas Gadjah Mada. [Google Scholar](#)
- Sushardi, S., & Setyagama, E. (2015). *Pemanfaatan Limbah Plastik Dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit*. [Google Scholar](#)
- Tai, C. M., Li, R. K. Y., & Ng, C. N. (2000). Impact Behaviour Of Polypropylene/Polyethylene Blends. *Polymer Testing*, 19(2), 143–154. [Google Scholar](#)
- Wulandari, F. T. (2019). Limbah Industri Penggergajian: Kajian Dan Pemanfaatannya. *Jurnal Silva Samalas*, 2(2), 75–78. [Google Scholar](#)
- Yuliyanto, Y., & Masdani, M. (2018). Analisis Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Impak Dan Model Patahan Komposit Polyester Berpenguat Serat Gaharu. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 15–20. [Google Scholar](#)

Copyright holder :

Dwi Handoko, Iyus, Aripin Manurung (2022)

First publication right :

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed

under:

