

Pemanfaatan Komposit Kulit Kayu Jati dan Polyester untuk Pembuatan Penyekat Ramah Lingkungan

Lujeng Widodo¹, Sahid Bayu², Petrus Heru Sudargo³

¹Universitas Dharma AUB Surakarta

²Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

³Politeknik Pratama Mulia Surakarta

email: ptrus99@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to utilize teak bark as a reinforcement for polyester resin-based composites for the manufacture of environmentally friendly insulation. Composites were made with varying weights of teak bark fibers, then tested for their mechanical characteristics, especially the weight of the specimens. In addition, a sound attenuation prediction analysis was performed using Mass Law. The results showed that the composite weight distribution was relatively stable, and the composite had increased sound attenuation capabilities at high frequencies, making it suitable for use as a lightweight and environmentally friendly material for insulation applications.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kulit kayu jati sebagai penguat komposit berbasis resin polyester untuk pembuatan penyekat ramah lingkungan. Komposit dibuat dengan variasi berat serat kulit kayu jati, kemudian diuji karakteristik mekaniknya, khususnya berat spesimen. Selain itu, dilakukan analisis prediksi peredaman suara menggunakan Mass Law. Hasil penelitian menunjukkan distribusi berat komposit relatif stabil, dan komposit memiliki kemampuan meredam suara yang meningkat pada frekuensi tinggi, sehingga cocok digunakan sebagai material ringan dan ramah lingkungan untuk aplikasi penyekat.

Kata kunci: Komposit, Kulit kayu jati, Polyester, Penyekat ramah lingkungan, Peredaman suara

I. Pendahuluan

Perkembangan ilmu material dan isu lingkungan mendorong penggunaan bahan komposit ramah lingkungan. Material sintetis cenderung sulit terurai, sehingga alternatif berbasis bahan alam menjadi penting. Komposit merupakan gabungan dua atau lebih material yang berbeda untuk menghasilkan material baru dengan sifat lebih baik.

Kulit kayu jati memiliki potensi sebagai bahan pengisi komposit karena tersedia melimpah dan memiliki sifat mekanik memadai. Penelitian ini fokus pada pemanfaatan kulit kayu jati dan resin polyester untuk pembuatan penyekat yang ramah lingkungan. Pohon jati pada umumnya digunakan untuk pembuatan *furniture*. Hal ini dikarenakan kayu dari pohon jati memiliki ketahanan dan kekuatan yang baik. Pada saat ini banyak digunakan untuk pembuatan *furniture* dari kayu jati. Namun menurut Kosjoko.[1]

Limbah dari hasil gergaji pada kayu jati dapat mencemari lingkungan. Dalam pembuatan *furniture* tentunya teradapat limbah berupa serbuk dari kayu jati, dimana serbuk kayu jati ini biasanya hanya dibuang begitu saja atau dibakar, sehingga perlu adanya suatu pengolahan yang dapat membuat serbuk kayu jati memiliki nilai guna yang lebih baik. Salah satu pemanfaatan serbuk kayu jati yaitu dapat digunakan sebagai bahan komposit. Limbah dari serbuk kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dari komposit partikel *Desiasni* . [2]

Komposit merupakan suatu material yang penyusunnya terdiri dari matriks dan *reinforcement* yang bertujuan untuk mendapatkan sifat mekanis baru *Laksono* [3] . Matriks pada

komposit memiliki fungsi untuk mengikat *reinforcement*, sedangkan *reinforcement* digunakan untuk menjadi penyusun/struktur utama pada komposit.

Komposit partikel merupakan komposit dengan bahan utama berbentuk partikel Arif [4]. Serbuk/partikel yang digunakan dapat berasal dari alam maupun buatan. Untuk membuat komposit menjadi lebih ramah lingkungan maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan komposit dengan serbuk dari alam.

II. Tinjauan Pustaka

Komposit

Komposit pada umumnya merupakan material yang terdiri dari dua jenis yang digabungkan, sehingga dapat memberikan sifat mekanis baru dari campuran material *Desiasni*.[2]. Dengan adanya komposit maka dapat membuat material menjadi lebih ringan jika dibandingkan dengan material dari logam, dan juga memiliki sifat mekanis yang cukup pada struktur tertentu. Penggunaan komposit pada saat ini banyak digunakan pada transportasi udara seperti pesawat dan UAV, meskipun terdapat juga penerapan komposit dalam pembuatan *furniture*. Kemudian yang menjadi sifat penting dari komposit adalah tidak mudah terjadi korosi dan lebih ringan jika dibandingkan dengan logam Arif [5]. Sehingga akan sangat baik jika diterapkan pada *skin* atau kerangka dari pesawat dan UAV Komposit berbasis serat alam memiliki keunggulan ringan, ramah lingkungan, dan mudah didaur ulang Herakovich [6]; Lujeng [7]. Komposit tekstil (*woven fabrics*) dipilih karena serat sudah direkayasa menjadi mats sehingga memudahkan pembuatan komposit lamina. Matriks

resin polyester berfungsi mengikat serat menjadi satu struktur yang stabil, sedangkan katalis MEKP mempercepat proses curing. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa karakteristik mekanik komposit meningkat seiring dengan fraksi berat serat Stark & Rowlands [8]

Matriks Komposit

Adalah komposite yang memiliki komposit yang memiliki peran dari reinforcement, sifat dari matriks harus mudah di bentuk sebelum mengeras. Matriks pada komposit dibagi menjadi 2 jenis yang pertama termoset adalah jenis matrik yang memiliki sifat irrevesible atau tidak dapat kembali ke bentuk semula. Termoplastik adalah jenis matrik yang memiliki ikatan kimia yang harus sehingga ketika diberikan perlakuan panas akan terjadi pelelehan dengan demikian sifat jenis matrik ini yaitu reversible.

Serbuk Kayu Jati

Kayu jati adalah salah satu kayu yang terkenal akan ketahanan dan keawetan dalam jangka panjang yang baik. Sehingga kayu jati ini memiliki nilai ekonomis yang cenderung tinggi, ditambah pertumbuhan kayu jati yang tergolong lambat. Pada saat ini kayu jati banyak digunakan untuk pembuatan *furniture*. Gunadi [9] dimana dalam pembuatan *furniture* sendiri pasti terdapat limbah baik berupa serpihan kayu ataupun serbuk kayu jati. Pemanfaatan limbah kayu jati berupa serbuk yang belum maksimal maka akan membuat mencemari lingkungan. Pada saat ini ada pilihan untuk mengolah serbuk kayu jati selain untuk dibakar, yaitu diolah lagi menjadi komposit partikel.

III. Metodologi

Dalam menentukan metode penelitian, penting untuk merancang secara terperinci bagaimana penelitian akan dilaksanakan. Fred N. Kerlinger [10] dalam karyanya menjelaskan desain penelitian, juga dikenal sebagai rancangan penelitian, merupakan suatu strategi dan struktur investigasi yang disusun secara sistematis untuk memungkinkan peneliti mendapatkan jawaban dari aneka pertanyaan yang diajukan dalam penelitiannya. Rencana ini adalah kerangka kerja menyeluruh yang mencakup semua aspek dari program penelitian secara keseluruhan.

Struktur karya penelitian dirancang sedemikian rupa sehingga peneliti mampu memberikan jawaban yang valid obyektif, tepat dan efektif terhadap pertanyaan penelitian. Rencana penelitian merupakan kerangka acuan pendekatan penelitian dan dasar analisis data. Selain itu, desain penelitian memberikan pedoman dalam menentukan sampel yang tepat. Metode dalam penelitian eksperimental menggunakan dalam penelitian ini. Penelitian eksperimental yaitu jenis penelitian yang variabel-variabelnya sengaja diubah untuk menilai pengaruh manipulasi tersebut terhadap perilaku senyawa yang diteliti.

A. Bahan

1. Serat: Kulit kayu jati, diolah menjadi mats 3D.
2. Matriks: Resin Unsaturated Polyester Yukalac® 157 BQTN-EX.
3. Katalis: MEKP 1%.

B. Pembuatan Komposit

1. Mats kulit kayu jati dipotong sesuai ukuran cetakan.
2. Resin polyester dicampur dengan katalis dan dituangkan ke cetakan berisi serat.
3. Komposit dibiarkan mengeras selama 24 jam pada suhu kamar.
4. Spesimen dipotong sesuai standar ASTM untuk pengujian tarik, bending, dan impak.

C. Pengujian Berat

Pengujian dilakukan terhadap 20 sampel komposit. Berat masing-masing spesimen dicatat untuk menentukan distribusi berat komposit.

Tabel 1. Data Berat Komposit Kulit Kayu Jati (gram)

| No | Berat 1 | No | Berat 2 |
|----|---------|----|---------|
| 1 | 9,971 | 1 | 10,128 |
| 2 | 8,989 | 2 | 10,958 |
| 3 | 12,037 | 3 | 11,253 |
| 4 | 10,909 | 4 | 7,208 |
| 5 | 9,238 | 5 | 8,523 |
| 6 | 9,417 | 6 | 10,755 |
| 7 | 9,524 | 7 | 10,164 |
| 8 | 8,976 | 8 | 9,949 |
| 9 | 9,203 | 9 | 11,963 |
| 10 | 8,853 | 10 | 8,96 |

B. Analisis Berat Komposit

Berdasarkan data pengujian berat, distribusi berat komposit menunjukkan variasi dari 7,208 g hingga 12,037 g, dengan sebagian besar sampel berada di kisaran 8,853–11,963 g. Hal ini menunjukkan bahwa komposit relatif homogen dan cocok digunakan sebagai penyekat.

Variasi berat dapat dipengaruhi oleh kepadatan serat dalam mats, homogenitas pencampuran resin dan serat, serta kondisi curing. Distribusi berat yang stabil menjadi indikasi proses pembuatan komposit cukup konsisten.

C. Analisis Prediksi Peredaman Suara

Prediksi peredaman suara dilakukan menggunakan **Mass Law**:

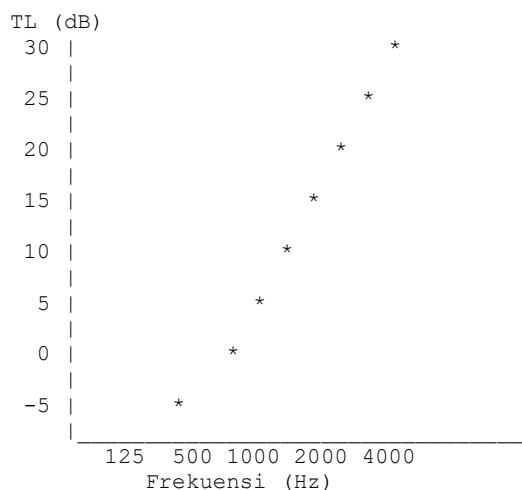
$$TL = 20 \log_{10}(M \cdot f) - 47 \\ TL = 20 \log_{10}(M \cdot f) - 47$$

dimana:

- $TL = \text{Transmission Loss (dB)}$
- $M = \text{massa per satuan luas (kg/m}^2)$
- $f = \text{frekuensi (Hz)}$

Berdasarkan berat rata-rata sampel $\sim 10 \text{ g}$ dan luas $0,01 \text{ m}^2$, diperoleh massa per satuan luas $M \approx 1 \text{ kg/m}^2$. Hasil prediksi TL pada beberapa frekuensi:

Sketsa Grafik Prediksi TL



- [4] Arif, S., Irawan, D., & Jainudin, M. (2019). Analisis Sifat Mekanis Perbandingan Campuran Komposit Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Matriks Epoxy Untuk Material Kampas Rem Cakram. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 7(2), 58–63.
- [5] Arif, S., W.S Eko, R., & Rahmad, H. (2021). Penelitian Pendahuluan Laju Keausan Efektif Material Komposit Gergaji Kayu Jati dengan Matriks Epoxy Untuk Aplikasi Kampas Rem Cakram. *Seminar Nasional Teknologi Terapan*, 7, 1–5.
- [6] Herakovich, C.T. (1998). *Mechanics of Fibrous Composites*. John Wiley & Sons, New York.
- [7] Lujeng, W. (2009). Pengaruh fraksi berat serat anyaman 3D terhadap karakteristik mekanik dan fisis komposit tekstil UPRs-Cantula 3D. *Jurnal Teknika ATW Surakarta*.
- [8] Stark, N.M., Rowlands, R.E. (2002). *Wood-polymer composites*.
- [9] Gunadi, W. (2021). Prospek Dan Strategi Bersaing Pada Industri Furniture Berbahan Baku Kayu Jati. *Jurnal Ilmiah MProgress*, 11(1), 48–62.
- [10] Fred N. Kerlinger. (2000). *Asas-Asas Penelitian Behavioral*, terj., Drs. Landung R. Simatupang. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2000. Hlm: 483.
- [11] Osswald, T.A., Menges, G. (1995). Materials Science of Polymers for Engineers

IV. Kesimpulan

1. Komposit kulit kayu jati berbasis resin polyester memiliki distribusi berat yang relatif stabil.
2. Komposit menunjukkan kemampuan meredam suara yang meningkat pada frekuensi tinggi.
3. Material ini berpotensi digunakan sebagai penyekat ringan dan ramah lingkungan.
4. Peningkatan ketebalan atau fraksi serat dapat lebih meningkatkan efektivitas peredaman suara.

REFERENSI

- [1] Kosjoko, Auliq, M. A., & Yudistira, G. (2021). Serbuk Kayu Jati (*Tectona Grandis* L.F) sebagai Bahan Penguat Komposit Brake Pad Sepeda Motor Bermatriks Epoxy. *Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 6(1), 16–19.
- [2] Desiasni, R., Widyawati, F., & Monica, R. (2022). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Limbah Gergaji Kayu Jati Dengan Matrik Resin Epoxy. *Jurnal Teknik dan Sains*, 3(1), 46–52.
- [3] Laksono, A. D., Ernawati, L., & Maryanti, D. (2019). Pengaruh Fraksi Volume Komposit Polyester Berpen-Guat Limbah Serbuk Kayu Bangkirai Terhadap Sifat Material Akustik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(3), 277–285.