

KAJIAN SIFAT MEKANIK DAN SIFAT FISIS KOMPOSIT *SANDWICH* POLYESTER SERAT TUMBUHAN LIDAH MERTUA DAN SERAT *FIBERGLASS* SEBAGAI BAHAN PERABOT

Muhammad Railhan¹, Saifuddin^{2*}, Azwar²

¹Mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh – Medan Km.280 Buketrata

*Penulis Korespondensi: saimn@pnl.ac.id

Abstrak

Serat tumbuhan lidah mertua sebagai penguat pada komposit merupakan suatu paradigma untuk menghasilkan suatu material papan partikel yang ramah lingkungan. Pemanfaatan serat fiberglass sebagai bahan komposit merupakan langkah yang baik guna meningkatkan fungsinya yang selama ini hanya digunakan untuk pembuatan perahu, mobil, tangki air, atap, perpipaan, pelapisan (*coating*), dan lain-lain.. Tujuan penelitian yang digunakan untuk mengetahui komposisi serat tumbuhan lidah mertua sebagai inti terhadap sifat mekanik dan untuk mengetahui pengaruh komposit sandwich serat tumbuhan lidah mertua dan serat fiberglass sebagai skin sebagai bahan papan partikel terhadap sifat mekanik dan sifat fisis. Metode ini diawali dengan pemilihan serat tumbuhan lidah mertua dan papan partikel dicetak dengan proses hand lay-up dengan komposisi 40% serat tumbuhan lidah mertua dan 60% resin polyster 30% serat tumbuhan lidah mertua dan 70% resin polyster dan dibuat komposit sandwich dengan serat fiberglass sebagai skin spesimen uji dibuat dengan mengikuti standar ASTM C 1341-06. Dari hasil penelitian diperoleh harga kekuatan bending dan regangan tertinggi 92,27 Mpa dan 2,18% pada komposit sandwich, untuk daya serap air tertinggi 0,0333% dan untuk pengembangan tebal tertinggi 0,0190%.

Keyword: Serat Tumbuhan Lidah Mertua, Serat Fiberglass, Polyster, Komposit Sandwich, Papan Partikel

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Lidah mertua adalah tumbuhan yang tumbuh menahun (perennial). Meskipun bukan tanaman asli Indonesia, lidah mertua ini telah ada sejak puluhan tahun lalu. Pada awalnya, lidah mertua yang mulai dikenal secara luas dan. Mengingat kualitas seratnya yang baik, maka tumbuhan ini mulai dibudidayakan. Serat lidah mertua (*Sansevieria*) adalah marga tanaman hias yang cukup populer sebagai penghias bagian dalam rumah karena tanaman ini dapat tumbuh dalam kondisi yang sedikit air dan cahaya matahari. Selain sebagai penyerap racun lidah mertua digunakan sebagai bahan baku serat pada industri textil.. Masih banyak bisa dilakukan untuk pemanfaatan serat tumbuhan lidah mertua dengan dilakukan penelitian [1].

Komposit adalah suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda atau merupakan suatu kombinasi bahan yang berbeda dan menghasilkan material dengan aneka sifat yang dikehendaki dengan melakukan kombinasi secara sistematis dari kandungan yang berbeda tersebut. Kekuatan ikatan antara unsur penyusunnya sangatlah penting karena akan mempengaruhi sifat material komposit yang terbentuk[2]

Fiberglass atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai kaca serat dan serat gelas merupakan kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan diameter sekitar 0,005 sampai dengan 0,01 mm. Serat ini selanjutnya dipintal menjadi benang atau di tenun menjadi kain kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi material yang kuat dan tahan korosi. *Fiberglass* memiliki banyak kegunaan seperti dalam pembuatan perahu, mobil, tangki air, atap, perpipaan, pelapisan (*coating*), dan lain-lain.[3]

1.2 Tinjauan Pustaka

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya.[4]

Komposit *Sandwich* adalah material komposit yang terdiri dari dua buah *skin* dimana diantara dua *skin* tersebut terdapat *core*. Komposit *Sandwich* dibuat untuk mendapatkan struktur yang ringan tetapi mempunyai kekakuan dan kekuatan

yang tinggi. Biasanya pemilihan komposit sandwich, syaratnya adalah ringan, tahan panas dan korosi, serta harga juga dipertimbangkan.

Skin (Lapisan Luar)

Bagian yang berfungsi untuk menahan tensile dan compressive stress. Skin biasanya mempunyai rigidity atau tingkat kekakuan yang rendah.

Core (Material Inti)

Bagian ini harus cukup kaku agar jarak antar permukaan terjaga. Dengan kekakuannya core harus mampu menahan geseran agar tidak terjadi slide antar permukaan. Bahan dengan tingkat kekakuan yang rendah tidak baik untuk core, karna kekuatan pada lapisan sandwich nya akan berkurang atau hilang. Tidak hanya mempunyai densitas (massa jenis) rendah, core biasanya mempunyai syarat lain. Seperti kadar air, buckling, umur panjang dan sebagainya.[5]

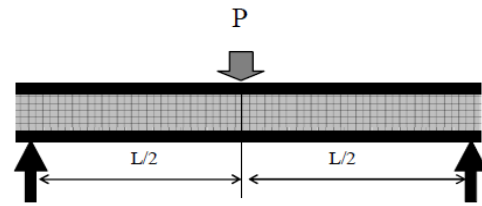
2 Metoda Penelitian

2.1 Pelaksanaan Penelitian

Komposit struktural *Sandwich* dibuat menggunakan Sabut kelapa sawit sebagai bahan *Core*. Adapun *Skin* akan dibuat dari bahan resin Polyester tak jenuh BQTN 157-EX dan Hardener MEKPO sebagai pengeras, serta serat goni. Spesimen uji dibuat dengan metode *Hand Lay Up*, pada kedua permukaannya dibuat lapisan komposit Polyester serat goni masing masing 1 lapis (1 mm). Selanjutnya, dikeraskan selama ± 24 jam, kemudian dibuatkan spesimen uji bending dan Uji Fisis mengacu pada standart ASTM C 1341-06.

Pengujian Bending

Pengujian lentur 3 point bending dilakukan dengan menggunakan Universal Testing Mesin (UTM) Galdabini untuk mengetahui kekuatan dan regangan komposit *sandwich* serat tumbuhan lidah mertua sebagai bahan *core* terhadap kekuatan lentur. Masing masing komposit *sandwich* serat tumbuhan lidah mertua dengan serat *fiberglass* dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pengujian dengan mengambil nilai rata-rata. Spesimen uji bending tiga titik pada standart ASTM C 1341 – 06 yaitu tebal = 10 mm, jarak tumpuan = 145 mm, panjang spesimen = 180 mm dan lebar spesimen = 25 mm. Spesimen uji bending ASTM C 1341- 06 dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Spesimen Pengujian Bending 3 Point

Pengujian Sifat Fisis

Pengujian ini meliputi Pengujian Pengembangan Tebal dan Daya serap air.

a. Pengembangan Tebal

Pengembangan Tebal dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

b. Daya serap air

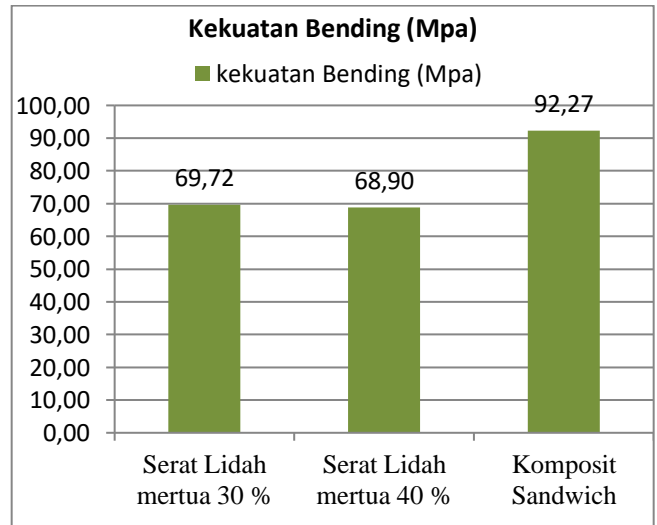
Daya serap air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

3 Hasil dan Pembahasan

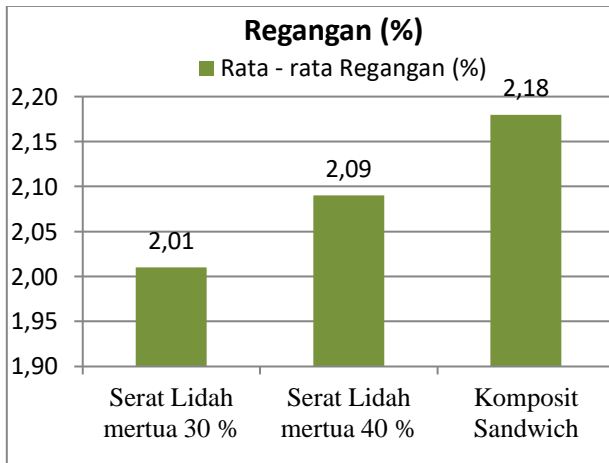
3.1 Hasil Pengujian 3 Point Bending

Dari hasil Pengujian bending dapat dibuat grafik hasil pengujian bending pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik nilai kekuatan uji bending

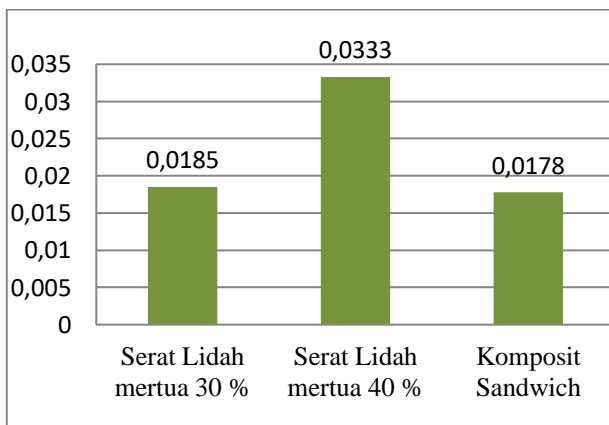
Dari hasil grafik di atas ditunjukkan kekuatan bending tertinggi terjadi pada komposit sandwich serat lidah mertua dengan tegangan bending 92,27 Mpa diikuti dengan komposit serat lidah mertua 30% dengan tegangan bending 69,72 Mpa , Tegangan bending terendah terjadi pada komposit serat lidah mertua 40% dengan tegangan bending 68,90 Mpa.



Gambar 3. Grafik nilai tegangan dan regangan uji bending

Dari hasil grafik di atas ditunjukkan regangan bending tertinggi terjadi pada komposit sandwich komposit serat lidah mertua dengan 2,18% diikuti dengan komposit serat lidah mertua 40% dengan regangan bending 2,09% dan regangan bending yang paling rendah terjadi pada komposit serat lidah mertua 30% dengan regangan bending 2,01%, dari sini dapat disimpulkan jika komposit sandwich serat lidah mertua mempunyai kekuatan bending paling tinggi dan juga mempunyai regangan bending paling tinggi diantara komposit serat lidah mertua 30% dan komposit serat lidah mertua 40%.

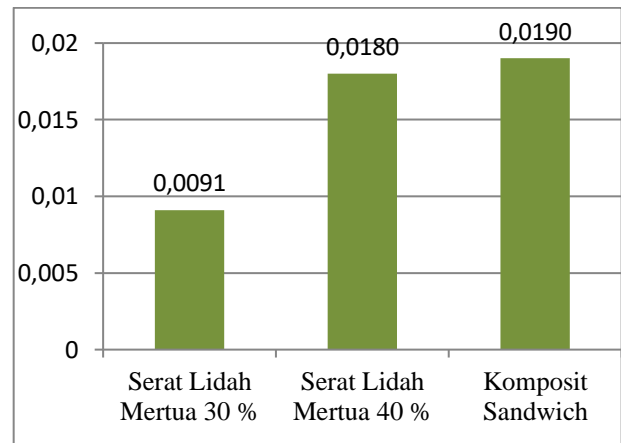
3.2 Analisis Pengujian Daya Serap Air



Gambar 3. Grafik nilai daya serap air Berdasarkan pada gambar 3, menunjukkan bahwa komposit serat lidah mertua 30%, 40% dan Komposit sandwich lidah mertua memiliki nilai 0,0185%, 0,0333% dan 0,0178% dari grafik di atas diketahui bahwa proses pencampuran matrik dengan

serat sangat memengaruhi daya serap air komposit

3.3 Analisis Pengujian Pengembangan Tebal



Gambar 4. Grafik nilai pengembangan tebal

Berdasarkan gambar 4.6 menunjukkan bahwa komposit serat lidah mertua 30% mempunyai nilai 0,0091% dan komposit serat lidah mertua 40% mempunyai nilai 0,0180% sedangkan komposit sandwich serat lidah mertua mengalami kenaikan pengembangan tebal dengan nilai 0,0190%. Hal ini karena persentase daya serap air berbanding lurus dengan persentase pengembangan tebal. Pengembangan tebal yang tidak stabil sesuai dengan daya penyerapan air disebabkan karena proses campuran bahan yang tidak merata sehingga pengaruh juga pada massa tiap potongan spesimen.

4 Kesimpulan

1. Pada penelitian ini telah dilakukan dan diperoleh bahwa keunggulan papan komposit dari hasil penelitian yaitu kuat, tidak mudah patah, dan tahan terhadap air, dan untuk pengujian kekuatan bending pada variasi komposit serat lidah mertua 30% dengan rata-rata tegangan bending 69,72 Mpa dan komposit serat lidah mertua 40% dengan rata-rata tegangan bending 68,90 Mpa dan pada penelitian sebelumnya, komposit sandwich dengan menggunakan sabut kelapa sawit rata-rata kekuatan bendingnya lebih rendah yaitu 22,65 Mpa daripada komposit sandwich serat lidah mertua yaitu 92,27 Mpa.
2. Regangan bending pada variasi komposit serat lidah mertua 30% dengan rata-rata 2,01% dan regangan pada komposit serat lidah mertua 40% dengan rata-rata 2,09% dan

- komposit sandwich serat lidah mertua regangan rata rata 2,18%.
3. Daya serap air untuk variasi komposit serat lidah mertua 30% dengan rata rata 0,0185% dan komposit serat lidah mertua 40% dengan rata rata 0,0333% dan komposit sandwich serat lidah mertua memiliki rata rata 0,0178%.
 4. Pengembangan tebal untuk variasi komposit komposit serat lidah mertua 30% dengan rata rata 0,0091% dan komposit serat lidah mertua 40% dengan rata rata 0,0180% dan komposit sandwich serat lidah mertua memiliki rata rata 0,0190%.

5. Daftar Pustaka

- [1] J. Muslim, N. H. Sari, and E. D. Sulistyowati, "Analisis Sifat Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Bending Komposit Hibryd Serat Lidah Mertua Dan Karung Goni Dengan Filler Abu Sekam Padi 5% Bermatrik Epoxy," *Din. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 26–33, 2013, doi: 10.29303/d.v3i1.85.
- [2] A. Azwar and B. Bukhari, "Kaji eksperimental pengaruh ukuran dan komposisi filler komposit polyster serbuk kayu terhadap sifat mekanik dan permukaan patahan statik.," *Jurnal POLIMESIN*, vol. 2, no. 1, p. 111, 2019, doi: 10.30811/jop.v2i1.1410.
- [3] W. T. Nugroho, "Pengaruh Model Serat Pada Bahan Fiberglass Terhadap Kekuatan, Ketangguhan, Dan Kekerasan Material," *J. Ilm. Inov.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–6, 2016, doi: 10.25047/jii.v15i1.58.
- [4] B. Widodo, "Analisa Sifat Mekanik Komposit Epoksi dengan Penguat Serat Pohon Aren (Ijuk) Model Lamina Berorientasi Sudut Acak (Random)," *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2008.
- [5] A. Hidayat, H. Yudo, and P. Manik, "Analisa Teknis Komposit Sandwich Berpenguat Serat Daun Nanas Dengan Core Serbuk Gergaji Kayu Sengon Laut Ditinjau Dari Kekuatan Tekuk Dan Impak," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 4, no. 1, pp. 265–273, 2016.