

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan dalam pembuatan material komposit dari serat daun nanas dengan perekat resin *polyester* diperoleh data pengujian karakterisasi sifat fisis (densitas) dan mekanik (uji tarik, uji lengkung, dan uji dampak).

4.1 Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis

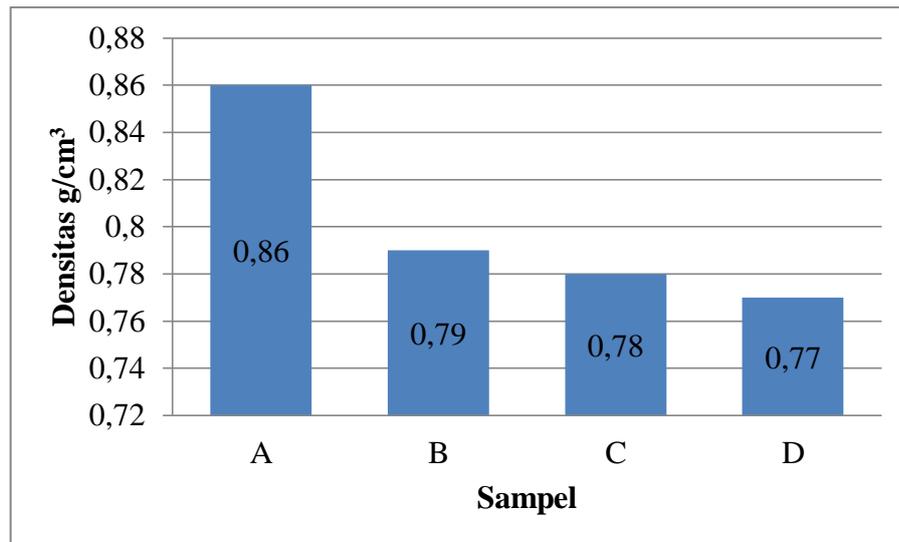
4.1.1 Densitas

Hasil pengukuran densitas pada material komposit serat daun nanas dengan perekat resin *polyester*, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Densitas

Sampel	Nilai Densitas (g/cm ³)	JIS A 5905:2003
A	0,86	≥ 0,35 g/cm ³
B	0,79	
C	0,78	
D	0,77	

Berdasarkan tabel 4.1 ditunjukkan nilai pengukuran densitas pada sampel A sebesar 0,86 g/cm³, pada sampel B sebesar 0,79 g/cm³, pada sampel C sebesar 0,78 g/cm³, dan pada sampel D sebesar 0,77 g/cm³. Jika dilihat dari keempat sampel di atas maka nilai pengukuran densitas yang didapatkan semua sampel telah sesuai dengan Japanese Industri Standard (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan ≥ 0,35 g/cm³. Adapun grafik pengujian densitas material komposit dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Densitas

Gambar 4.1 menunjukkan semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai densitas semakin menurun, Penurunan terjadi karena semakin banyak serat yang digunakan, jumlah matriks yang tersedia semakin berkurang, yang menyebabkan massa komposit yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Hal ini bersesuaian dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan serat mengakibatkan penurunan densitas yang terukur.

4.1.2 Uji Tarik

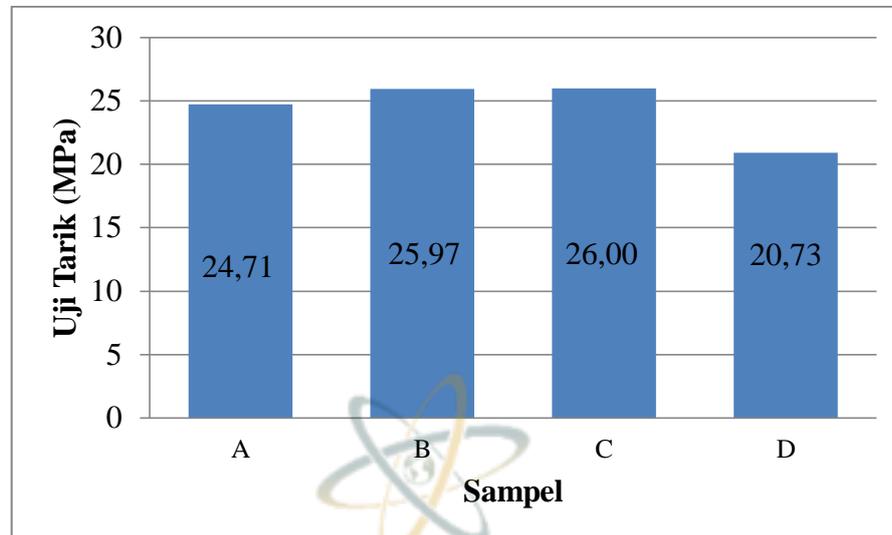
Hasil uji tarik pada material komposit serat daun nanas dengan perekat resin *polyester*, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik

Sampel	Uji Tarik (MPa)	JIS A 5905:2003
A	24,71	≥ 0,4 MPa
B	25,97	
C	26,00	
D	20,73	

Berdasarkan Tabel 4.2 ditunjukkan nilai uji tarik pada sampel A sebesar 24,71 MPa, pada sampel B sebesar 25,97 MPa, pada sampel C sebesar 26,00 MPa, dan pada sampel D sebesar 20,73 MPa. Jika dilihat dari ke empat sampel di

atas maka nilai uji tarik yang didapatkan semua sampel telah sesuai dengan Japanese Industri Standard (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan $\geq 0,4$ MPa. Adapun grafik pengujian densitas material komposit dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Uji Tarik

Gambar 4.2 menunjukkan semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai uji tarik yang semakin meningkat. Ketika suatu gaya tarik diberikan serat-serat akan menanggung sebagian besar beban, dengan meningkatnya kandungan serat maka modulus elastisitas komposit juga akan meningkat. Pada sampel D terjadi penurunan nilai uji tarik, ini dikarenakan kandungan serat yang berlebihan sehingga resin tidak dapat mengikat serat secara merata yang menyebabkan titik lemah. Hal ini bersesuaian dengan penelitian terdahulu yang mendapatkan hasil uji tarik semakin meningkat dengan bertambahnya komposisi serat.

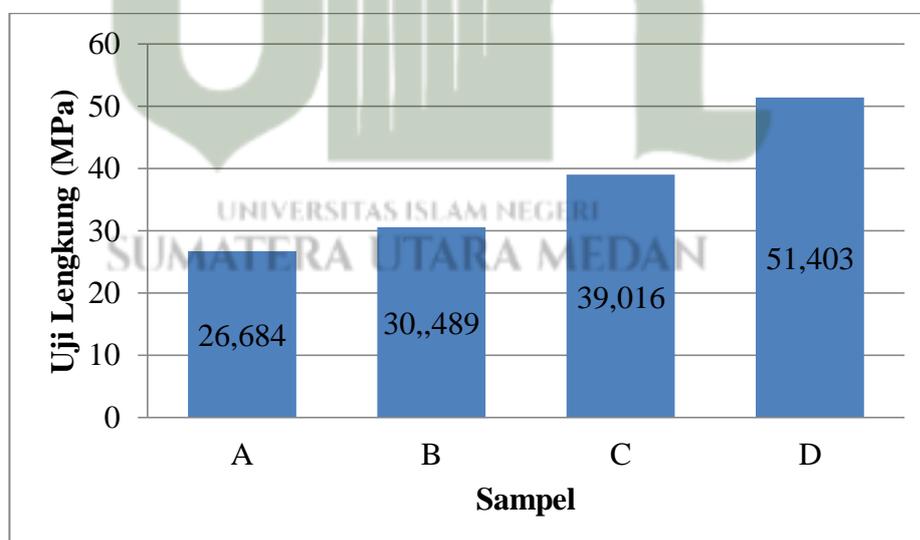
4.1.3 Uji Lengkung

Hasil uji lengkung pada material komposit serat daun nanas dengan perekat resin *polyester*, dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Lengkung

Sampel	Uji Lengkung (MPa)	JIS A 5905:2003
A	26,684	
B	30,489	≥ 35 MPa
C	39,016	
D	51,403	

Berdasarkan Tabel 4.3 ditunjukkan nilai uji lengkung pada sampel A sebesar 26,684 MPa, pada sampel B sebesar 30,489 MPa, pada sampel C sebesar 39,016 MPa, dan pada sampel D sebesar 51,403 MPa. Jika dilihat dari ke empat sampel di atas maka nilai uji lengkung yang didapatkan pada sampel C dan D telah sesuai dengan Japanese Industri Standard (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan ≥ 35 MPa. Adapun grafik uji lengkung material komposit dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Lengkung

Gambar 4.3 menunjukkan semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai uji lengkung yang akan semakin meningkat. Dengan meningkatnya jumlah serat yang digunakan dalam komposit, kemampuan komposit untuk menahan gaya yang diberikan juga semakin meningkat.

Peningkatan ini menyebabkan nilai uji lengkung yaitu memiliki kualitas yang baik karena material dapat menahan beban lentur tanpa patah. Hal ini bersesuaian dengan penelitian terdahulu yang mendapatkan hasil uji meningkat seiring dengan meningkatnya serat yang digunakan.

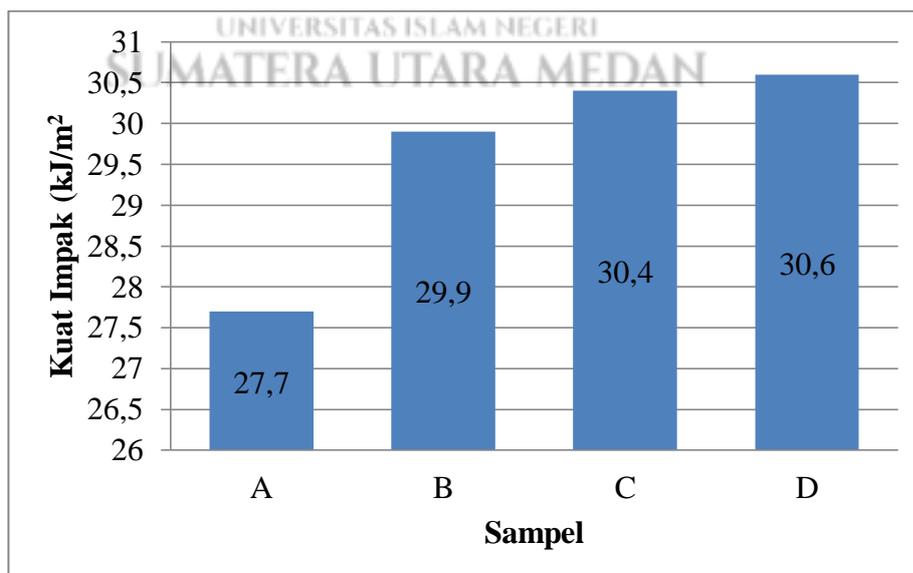
4.1.4 Uji Impak

Hasil penelitian pembuatan material komposit serat daun nanas dengan perekat resin *polyester*, diperoleh data uji impact.

Tabel 4.4 Hasil Uji Impact

Sampel	Kuat Impact (kJ/m ²)
A	27,7
B	29,9
C	30,4
D	30,5

Berdasarkan Tabel 4.4 ditunjukkan nilai uji impact pada sampel A sebesar 27,7 kJ/m², pada sampel B sebesar 29,9 kJ/m², pada sampel C sebesar 30,4 kJ/m², dan pada sampel D sebesar 30,5 kJ/m². Jika dilihat dari nilai ke empat sampel di atas menunjukkan bahwa semua sampel hasil uji impact berada diantara nilai impact pada penelitian yang dilakukan oleh Gulo dkk., (2013) sebesar 24,3 – 38,5 kJ/m². Adapun grafik hasil uji impact material komposit dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Uji Impact

Gambar 4.4 menunjukkan semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai yang akan semakin meningkat, peningkatan terjadi karena serat memiliki kemampuan menyerap energi yang diberikan, sehingga mengurangi kerusakan pada material secara keseluruhan. Nilai uji impact memiliki ketangguhan yang tinggi, semakin tinggi nilai uji impact yang dihasilkan maka semakin besar energi yang dapat diserap oleh bahan sebelum retak dan patah. Hal ini bersesuaian dengan penelitian terdahulu yang mendapatkan hasil uji impact semakin meningkat, seiring dengan bertambahnya jumlah serat yang digunakan dalam komposit.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian pengukuran densitas yang diperoleh dari variasi campuran serat daun nanas dengan perekat resin polyester menunjukkan bahwa nilai densitas sebesar $0,77 - 0,86 \text{ g/cm}^3$. Jika dilihat dari ke empat sampel nilai pengukuran densitas yang didapatkan semua sampel telah sesuai dengan Japanese Industri Standart (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan $\geq 0,35 \text{ g/cm}^3$. Pada pengukuran densitas semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas yang digunakan maka akan menghasilkan nilai densitas semakin menurun.

Nilai uji tarik yang didapatkan dari hasil pengujian sebesar $20,735 - 26,002 \text{ MPa}$, Jika dilihat dari ke empat sampel nilai uji tarik yang didapatkan semua sampel telah sesuai dengan Japanese Industri Standart (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan $\geq 0,4 \text{ MPa}$. Semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas yang digunakan maka akan menghasilkan nilai uji tarik yang semakin meningkat.

Nilai uji lengkung yang didapatkan dari hasil pengujian sebesar $26,684 - 51,403 \text{ MPa}$. Jika dilihat dari ke empat sampel maka nilai uji lengkung yang didapatkan pada sampel C dan D telah sesuai dengan Japanese Industri Standart (JIS A 5905:2003) yang mensyaratkan $\geq 35 \text{ MPa}$. Semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai uji lengkung yang akan semakin meningkat.

Nilai uji impact yang didapatkan dari hasil pengujian sebesar $27,7 - 30,5 \text{ kJ/m}^2$. Jika dilihat dari nilai ke empat sampel di atas menunjukkan bahwa semua

sampel hasil uji dampak berada diantara nilai dampak pada penelitian yang dilakukan oleh (Gulo dkk., 2013) sebesar 24,3 – 38,5 kJ/m². Semakin bertambahnya komposisi serat daun nanas maka akan menghasilkan nilai yang akan semakin meningkat.

Komposisi material komposit dari serat daun nanas dengan perekat resin *polyester* nilai yang optimum adalah sampel D (55%:45%), hasil pengujian menunjukkan semua pengujian pada sampel D telah memenuhi Japanese Industri Standard (JIS A 5905:2003), dan juga berada diantara nilai dampak pada penelitian Gulo dkk., (2013). Sampel D memiliki nilai uji mekanik lebih baik dari sampel lainnya.

