KEKUATAN BENDING DAN IMPACT PAPAN KOMPOSIT POLYESTER YANG DIPERKUAT SERAT PANDAN DURI DENGAN VARIASI SUDUT ANYAM SERAT DAN JENIS FILLER

Sapoan*, Emmy Dyah S**, I.D.K. Okariawan**.

* Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram
Jalan Majapahit No. 62 Mataram – NTB.

ABSTRACT

Composite is a combination of two or more materials which are arranged in a certain way to get new properties on the material results. Manufacture of natural fiber composites is one way to get the mecanical properties of the new material. This study aims to determine the nature of the bending strength and impact toughness of reinforced polyester composites pandanus tectorius fiber with filler of coconut shell powder and albazia falcataria sawdust.

Making the composite is done by hand lay-up methods. Material used in the manufacture of this composite is pandanus tectorius fiber with filler of coconut shell powder and albazia falcataria sawdust. Tests were carried out based on ASTM D790 standards for bending test and ASTM D256 for impact testing. The methods used in impact testing is charpy method. To determine the significance of variations influence on is used two ways analysis of variance (ANOVA) with the variation of the angle woven fiber $60^{0}/150^{0}$ and filler type with constant volume fraction fiber 30%

From the results of this study can be concluded that the variation of the angle woven fiber and filler type significant effect on the value of impact strength. the variation of the angle of bending test with the type of filler $0^{\circ}/90^{\circ}$ woven coconut shell powder and albazia falcataria sawdust have a significant influence on the bending strength, while the variation of the angle woven fiber $30^{\circ}/120^{\circ}$ and $60^{\circ}/150^{\circ}$ with coconut shell powder filler does not have a significant effect on the bending strength, the variation of the angle woven fiber $30^{\circ}/120^{\circ}$ and $60^{\circ}/150^{\circ}$ with albazia falcataria sawdust not have a significant effect on the bending strength. In the bending test obtained the highest bending strength of 51,43 MPa at an angle of $60^{\circ}/150^{\circ}$ with filler coconut shell powder and bending strength low of 40,45 MPa at an angle $0^{\circ}/90^{\circ}$ with albazia falcataria sawdust. While the value of the highest impact toughness at 6638,8 J/m² at an angle of $60^{\circ}/150^{\circ}$ with filler coconut shell powder, and the lowest impact strength value that is equal to 1815,6 J/m² at an angle $0^{\circ}/90^{\circ}$ with albazia falcataria sawdust.

Keywords: polyester composite, pandanus tectorius fiber, cocunut shell powder, albazia falcataria sawdust, bending strength, impact strength.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, kayu dan bahan plastik memainkan peran penting. Namun, sumber alam kayu semakin menipis sementara permintaan untuk bahan yang semakin mudah terurai terus meningkat. Dalam pengolahan kayu, banyak limbah yang terbuang dalam bentuk serbuk. Pemanfaatan dan penggunaan pada material yang siap diaplikasikan sebagai komponen pada suatu struktur menuntut adanya peningkatan sifat mekanis yang tinggi. Hal ini didorong oleh kebutuhan akan bahan yang dapat memenuhi karakteristik tertentu yang dikehendaki. Salah satu hasilnya adalah bahan komposit polimer. Kemampuan untuk mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, baik dalam segi kekuatan, maupun bentuknya dan keunggulannya dalam rasio kekuatan terhadap berat,

mendorong penggunaan komposit polimer sebagai bahan pengganti material logam konvensional dan kayu pada berbagai produk.

Pengembangan serat alam sebagai bahan penguat komposit semakin meluas dengan mempertimbangkan harganya murah, mudah didapatkan, ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Salah satu serat alam yang dapat dimanfaatkan adalah serat daun pandan duri, mengingat daun pandan ini pembuatan digunakan untuk biasanva furniture serta kerajinan tangan, serta daun pandan duri ini ketersediannya berlimpah terutama pada daerah kabupaten lombok barat. Dengan kemajuan teknologi yang didukung oleh keinginan untuk meneliti maka pandan duri tersebut bisa diolah untuk hal-hal yang lebih bermutu.

Sulistyowati (2012) dimana didalam penelitianya yang bertujuan untuk menganalisis kekuatan impact dan bending komposit polyester-fiber glass dan polyester pandan wangi dengan filler serbuk kayu dan penelitianva menunjukan kekuatan impact paling tinggi didapat pada volume serat 40% sebesar 15908,67 kJ/m². Dengan perbandingan fraksi volume 20%, 30%, dan 40%. Ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya serat yang digunakan, kekuatan dan tingkat elatisitas dari spesimen juga akan bertambah, artinya spesimen akan lebih mampu menyerap energi diberikan.

Tempurung kelapa dan kayu sengon merupakan senyawa organik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme (biodegradasi) secara alamiah di alam, dan juga salah satu sumber bahan pengisi alamiah yang potensial dan mempunyai prospek ekonomis tinggi. Hal ini berkaitan dengan perkembangan teknologi, faktor ekonomis dan isu-isu lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas timbul pemikiran untuk menganalisis ketangguhan impact pada komposit serat pandan duri dengan memvariasikan sudut anyam serat dan jenis filler serbuk tempurung kelapa dan kayu sengon pada papan komposit polyester. Dengan tujuan untuk menghasilkan komposit dengan sifat mekanik yang lebih tinggi. Komposit tersebut akan membuat material baru yang menarik, dengan aplikasi pada bidang konstruksi seperti konstruksi struktur bangunan, kapal, selain itu diaplikasikan juga pada bidang furniture dan panel komponen rumah.

Dasar Teori Tinjaun pustaka

Komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur menjadi satu secara makroskopis. Bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan bahan pengikat serat-serat tersebut. dan mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik terhadap gaya-gaya yang terjadi.

Taufik dan Astuti (2014) meneliti tentang sintesis dan karaterisasi sifat mekanik serta struktur mikro komposit resin yang diperkuat serat pandan alas (pandanus dubius). Hasil penelitian menunjukan bahwa Nilai uji tarik dan uji tekan maksimum diperoleh pada perbandingan poliester dan katalis yaitu (99 : 1) %. Nilai kuat tarik resin poliester-serat daun pandan alas tertinggi

diperoleh pada penambahan serat 0,8 g yaitu sebesar 354,16 N/cm² dan nilai kuat tekan resin poliester-serat daun pandan alas tertinggi diperoleh pada penambahan serat 1 g yaitu sebesar 1783,67 N/cm².

Sari dkk. (2013) meneliti tentang karateristik kekuatan bending papan komposit polyester diperkuat serat pandan wangi dengan filler serbuk gergaji. Dimana penelitian ini menggunakan fraksi volume serat 20% dan 30% dan filler serbuk kayu gergaji sengon 5% (fraksi volume). Perekat yang dipakai adalah resin polyester dengan hardener 1% metil etil peroksida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fraksi volume 20% serat, menunjukkan terjadinya kecenderungan peningkatan kekuatan bending pada variasi panjang serat 15, 20, 25, 50 dan 100 (mm) dengan rata-rata kekuatan bending secara berurutan masingmasing sebesar 56,7 MPa, 67 MPa, 90 MPa dan 93.33 MPa. Selanjutnya nilai terendah dimiliki oleh papan komposit dengan panjang serat 100 mm yaitu sebesar 78.3 MPa. Sedangkan pada fraksi volume serat 30% dengan variasi panjang serat yang sama cenderung meningkat pada variasi panjang serat 15 mm, 20 mm dan 25 mm secara berurutan yaitu sebesar 77 MPa, 86.1 MPa, dan 93.6 MPa tetapi papan komposit dengan panjang 50 mm dan 100 mm cenderung menurun dengan nilai kekuatan bending berurutan yaitu sebesar 76.11 MPa dan 73.6 MPa.

Metode Penelitian

Pembuatan cetakan

Untuk pembuatan cetakan dibuat degan menggunakan plat baja dengan ketebalan cetakan 6 mm dan ukuran spesimen mengacu pada standar ASTM D790 untuk uji beding. Sedangkan untuk uji impact juga dibuat dengan menggunakan plat baja dengan ketebalan 10 mm dan ukuran spesimen mengacu pada stadar uji impact ASTM D256

Proses pengambilan serat pandan duri

Serat pandan duri dibeli dari pedagang atau pengerajin tikar. Kemudian serat pandan duri di renadam selama 10 hari untuk memudahkan pemisahan serat dengan dagingnya,stlah perendaman 10 hari barulah pemisahan serat dengan dagingnya dengan cara di sisir.

Proses perlakuan serat dengan larutan alkali (NaOH)

Serat pandan duri yang sudah didapat kemudian direndam dalam larutan NaOH dengan konsentrasi 4% selama 2 jam. Setelah direndam dalam larutan NaOH serat pandan duri dicuci dengan menggunakan air PDAM sampai bersih dan dikeringkan di bawah sinar matahari.

Proses pengambilan serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon

Tempurung kelapa dan kayu sengon yang didapat dari lingkungan masyarakat, dijemur terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan airnya selama 2 hari. Tempurung kelapa dan kayu sengon kemudian digerinda untuk mendapatkan serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon. Selanjutnya serbuk tempurung kelapa dan kayu sengon diayak dengan ukuran 100 mesh sehingga ukuran serbuknya seragam.

Proses penganyaman serat pandan duri

Serat pandan duri yang sudah di finising kemudian di timbang sesuai hitungan fraksi volume 30%, kemudian serat di potong sesuai ukuran spesimen setlah itu serat dianayam bersilangan.

Pembuatan spesimen

Serat pandan duri yang sudah di anyam, serbuk kayu sengon dan serbuk tempurung kelapa ditimbang sesuai denga fraksi volume 30% serat pandan duri, 5% serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon.

Pengujian Bending

Pengujian bending mengacu pada standar ASTM D790. Perhitungn bending menggunakan rumus *three point bending*.

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

Keterangan:

 $\sigma = \text{Kekuatan } bending \text{ (MPa)}$

P = Beban(N)

L = Panjang span (mm)

b = Lebar batang uji (mm)

d = Tebal batang uji (mm)

p = Panjang spesimen (mm)

Uji Impact

Uji impact menggunakan ASTM D256. Untuk mengukur data hasil uji *impact* digunakan rumus-rumus sebagai berikut :

$$\Delta E = w \cdot \ell(\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$A = (T - H) \times L$$

Kekuatan *impact* =
$$\frac{\Delta E}{A}$$
 (J/ m²)

Dimana:

 ΔE = Tenaga patah (J)

A = Luas penampang (m^2)

w = Berat pendulum (N)

 α = Sudut awal sebelum diberi spesimen (°)

 β = Sudut akhir setelah di pasang spesimen (°)

L = Lebar spesimen (m)

H = Dalam takikan (m)

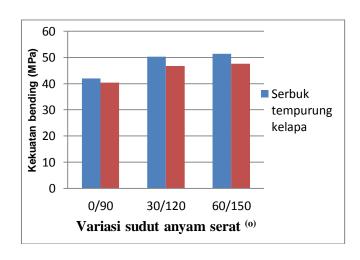
T = Tebal spesimen (m)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pembahasan utamanya diarahkan untuk mengetahui kekuatan bending dan ketangguhan *impact* pada komposit *polyester* diperkuat serat pandan duri dengan variasi sudut anyam serat dan jenis *filler*.

Pengujian Kekuatan Bending.

Dari data uji bending dapat dibuat grafik hubungan antara variasi sudut anyam, jenis *filler*, dan kekuatan *impact*.



Gambar 1 Grafik hubungan jenis *filler*, variasi sudut anyam serat, dan kekuatan bending.

variasi sudut anyam 0°/90° dengan jenis filler serbuk tempurung kelapa dan kayu sengon memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan bending, akan tetapi pada variasi sudut anyam serat 30⁰/120⁰ dan 60⁰/150⁰ dengan filler serbuk tempurung kelapa tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan bending dan pada variasi sudut anyam serat 30°/120° dan 60⁰/150⁰ dengan filler serbuk kayu sengon tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bendina. Hal disebabkan karena sudut 30⁰/120⁰ 60⁰/150⁰ memiliki perbedaan nilai kekuatan yang kecil, perbedaan kekuatan bending yang kecil tersebut di karenakan arah sudut anyaman yang sama walaupun arah sudutnya di balik.

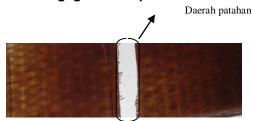
Dari Gambar di atas diketahui bahwa kekuatan bending komposit polyester serat pandan duri dengan filler serbuk tempurung kelapa dan filler serbuk kayu sengon dengan fraksi volume konstan 30% serat, pada ienis filler serbuk tempurung kelapa memiliki nilai kekuatan bending yang lebih dibandingkan serbuk kayu sengon. Dimana pada papan komposit dengan filler serbuk tempurung kelapa dengan variasi sudut anyam sudut 0°/90° memiliki nilai kekuatan bending sebesar 41,95 MPa, sedangkan pada filler serbuk kayu sengon memiliki nilai kekuatan bending yang lebih rendah yaitu

Pada sudut 30⁰/120⁰ pada jenis filler serbuk tempurung kelapa memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada papan komposit *polyester* dengan menggunakan serbuk kayu sengon dimana nilai kekuatan bending papan komposit dengan filler serbuk tempurung kelapa adalah 50,37 MPa dan nilai kekuatan bending papan komposit polyester dengan serbuk kayu sengon adalah 46,80 MPa. Pada variasi sudut $60^{\circ}/150^{\circ}$ memiliki nilai kekuatan bending lebih tinggi dibandingkan nilai kekuatan bending dengan variasi sudut 0⁰/90⁰ dan 30⁰/120⁰. Nilai kekuatan bending papan komposit polyester pada variasi sudut anyam serat $60^{\circ}/150^{\circ}$ dengan jenis filler tempurung kelapa memiliki nilai kekuatan bending 51,43 MPa dan pada papan komposit polyester dengan jenis filler serbuk kayu sengon memiliki nilai kekuatan bending sebesar 47,67 MPa.

Dari Gambar di atas dapat dilihat pada papan komposit *polyester* dengan jenis *filler* serbuk tempurung kelapa memiliki nilai kekuatan bending yang lebih tinggi dibandingkan nilai papan komposit *polyester* dengan dengan jenis *filler* serbuk kayu

sengon. Keberadaan *filler* serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon dengan fraksi volume 5% berfungsi membatasi pergerakan matrik *polyester* ketika komposit diberikan beban tekan atau bending. Serbuk tempurung kelapa sebagai bahan pengisi dapat menghasilkan transisi tekanan yang baik yang akan meningkatkan sifat kekuatan bending di bandingkan dengan serbuk kayu sengon.

Jenis kegagalan komposit



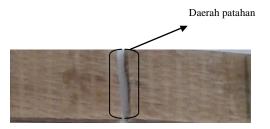
Filler serbuk tempurung kelapa dengan variasi sudut 0/90



Filler serbuk tempurung kelapa dengan variasi sudut 30/120



Filler serbuk tempurung kelapa dengan variasi sudut 60/150



Filler serbuk kayu sengon dengan variasi sudut 0/90



Daerah patahan



Gambar .2. Patahan uji bending komposit

Gambar 2 jenis kegagalan menunjukan mode kegagalan spesimen uji banding dengan jenis filler serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon dengan variasi sudut anyam $0^{0}/90^{0}$, $30^{0}/120^{0}$, dan $60^{0}/150^{0}$. pada umumnya, kelemahan komposit pada saat menerima beban bending adalah terletak pada bagian bawah. Pada bagian bawah ketika di beri beban bending permukaan paling bawah menerima beban tarik dan permukaan paling atas menerima beban tekan, jadi bagian paling bawah merupakan bagian yang paling cepat mengalami patah. Pada spesimen komposit polyester dengan filler serbuk kayu sengon dan sebuk tempurung kelapa mengalami patahan getas.

Pada variasi serat 0°/90° memiliki kekuatan bending yang paling rendah di bandingkan dengan varisi serat 30°/120° dan 60°/150°, begitu pula pada jenis filler serbuk kayu sengon memiliki nilai kekuatan bending yang lebih rendah dari pada serbuk tempurung kelapa. Pada variasi sudut 0°/90° memiliki arah anyaman serat tegak lurus dan melintang yang menyebabakan kekuatan bending terendah karena beban yang menerima kekuatan tekan dan tarik adalah pada arah anyaman melintang.

Pada variasi sudut anyam 30°/120° serat pandan duri mengalami peningkatan, di mana pada papan komposit dengan jenis *filler* serbuk tempurung kelapa memilki nilai kekuatan bending 50,37 Mpa, mengalami peningkatan sebesar 20% dari papan komposit dengan variasi sudut 0°/90° dengan jenis *filler* yang sama. Pada variasi sudut anyam 60°/150° mengalami kenaikan 2%

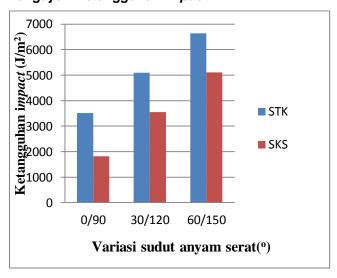
atau 51,43 MPa lebih tinggi dari pada variasi sudut 30⁰/120⁰ dengan jenis *filler* yang sama.

Sedangkan pada jenis *filler* serbuk kayu sengon juga mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan sudut anyam sampai pada sudut anyam $60^{\circ}/150^{\circ}$, pada variasi sudut anyam serat $0^{\circ}/90^{\circ}$ memiliki kekuatan bending sebesar 40,45 MPa lebih rendah dari pada variasi sudut $30^{\circ}/120^{\circ}$ yang memiliki kekuatan bending 46,80 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 15,6% dari variasi sudut $0^{\circ}/90^{\circ}$.

Sedangkan kekuatan nilai bendina tertinggi dengan jenis filler serbuk kayu sengon berada pada variasi sudut 60⁰/150⁰ yang mengalami kenaikan sebesar 2,2% dari variasi sudut anyam serat 30⁰/120⁰. Perbedaan kekuatan bending ini disebabkan karena pada variasi sudut anyam 0°/90° hanya ada satu arah yang menahan gaya tarik dan tekan sedangkan pada sudut $30^{\circ}/120^{\circ}$ dan $60^{\circ}/150^{\circ}$ dua arah yang menahan gaya tekan dan tarik pada arah bersilangan.

Pada penelitian ini jenis filler berpengaruh terhadap perbedaan kekuatan bending papan komposit polyester dengan filler serbuk kayu sengon dan serbuk tempurung kelapa, di mana pada serbuk tempurung kelapa memiliki nilai kekuatan bending yang lebih besar dikarenakan pada papan komposit polyester dengan filler serbuk tempurng kelapa memiliki kekerasan yang lebih baik dibandingkan pada papan komposit polyester dengan filler serbuk kayu sengon .

Pengujian Ketangguhan Impact



Gambar 3 Grafik hubungan variasi sudut anyam, jenis *filler*, dan ketangguhan *impact*

Dari gambar 3 ketangguhan *impact* papan komposit *polyester* berpenguat serat pandan duri dengan jenis *filler* serbuk tempurung kelapa dan *filler* serbuk kayu sengon mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya variasi sudut anyam serat sampai dengan variasi 60°/150° dengan fraksi volume konstan 30% serat, dimana pada jenis *filler* serbuk tempurung kelapa memiliki nilai ketangguhan *impact* yang lebih tinggi di bandingkan serbuk kayu sengon.

Pada Gambar 3 ketangguhan impact tertinggi berada pada papan komposit polyester dengan variasi sudut anyam 60°/150° dengan jenis *filler* serbuk tempurung kelapa, pada serbuk tempurung kelapa 60°/150° dengan sudut memiliki ketangguhan impact sebesar 6638,8 J/m² dibandingkan pada variasi sudut 30°/120° dan 0⁰/90⁰ dengan jenis *filler* yang sama memiliki kekuatan yang lebih rendah. Pada variasi sudut 30°/120° memiliki nilai ketangguhan impact sebesar 5094 J/m², dan pada sudut 0°/90° memiliki nilai ketangguhan impact sebesar 3515,8 J/m².

pada Sedangkan papan komposit polyester dengan filler serbuk kayu sengon memiliki nilai yang lebih rendah di bandingkan papan komposit *polyester* dengan *filler* tempurung kelapa. Dalam penelitian ini nilai ketangguhan impact semakin meningkat seiring dengan variasi sudut anyam serat yang meningkat sampai dengan sudut 60⁰/150⁰. Pada variasi sudut anyam 0⁰/90⁰ dengan jenis filler serbuk kayu sengon memiliki nilai ketangguhan impact vana paling rendah di bandingkan papan komposit polyester dengan variasi sudut anyam $30^{0}/120^{0}$ dan $60^{0}/120^{0}$ dengan jenis *filler* serbuk kayu sengon yang memiliki nilai ketangguhan impact yang lebih tinggi. Pada papan komposit polyester dengan variasi $0^{0}/90^{0}$ anyam memiliki sudut ketangguhan impact sebesar 1815,6 J/m² sedangkan pada variasi sudut 30°/120° memiliki nilai ketangguhan impact yang lebih tinggi sebesar 3548,5 J/m², sedangkan variasi sudut 60⁰/150⁰ dengn jenis filler yang sama memiliki nilai ketangguhan impact sebesar 5103,6 J/m² yang memiliki nilai lebih tinggi dari papan komposit polyester dengan sudut 0°/90° dan 30°/120°.

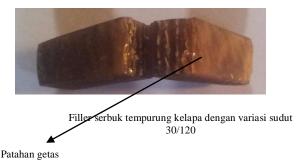
Selain itu meningkatnya nilai ketangguhan *impact* ini disebabkan karena adanya peranan *filler* serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon sebagai bahan pengisi dalam meningkatkan ketangguhan *impact* komposit. Dalam penelitian ini, ketangguhan *impact* meningkat karena adanya perbedaan masa jenis *filler*,

sehingga dengan adanya bahan pengisi maka bahan komposit akan menyerap energi benturan yang lebih tinggi.

Jenis kegagalan komposit

Dari kegagalan foto makro ini dapat diketahui bentuk patahan spesimen *impact* .













Gambar jenis patahan uji impact komposit

Pada Gambar 4.4 dapat kita lihat pada papan komposit polyester dengan jenis filler serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon semua spesimen mengalami patahan getas , pada papan komposit polvester dengan ienis filler tempurung kelapa memiliki nilai ketangguhan impact yang lebih tinggi dibandingkan papan komposit polyester dengan serbuk kayu sengon, ketangguhan impact tertinggi berada pada variasi sudut $60^{\circ}/150^{\circ}$ dengan filler anyam serbuk tempurung kelapa.

Pada variasi sudut anyam 0°/90° dengan jenis *filler* serbuk tempurng kelapa memiliki nilai ketangguhan *impact* 3515,8 J/m² lebih rendah di bandingkan dengan variasi sudut anyam serat 30°/120° yang mengalami kenaikan sebesar 44,8% (5094 J/m²) dari sudut 0°/90° (3515,8 J/m²). ketangguhan *impact* terus meningkat seiring dengan variasi sudut anyam serat sampai variasi sudut 60°/150°. pada variasi sudut anyam 60°/150° mengalami kenaikan sebesar 30,3% (6638,8 J/m²) dari variasi sudut 30°/120°.

Pada papan komposit *polyester* dengan *filler* serbuk kayu sengon memiliki ketangguhan *impact* yang lebih rendah dari pada papan komposit dengan *filler* serbuk tempurung kelapa. Dimana pada variasi sudut anyam serat 0°/90° dengan jenis *filler* serbuk kayu sengon memiliki nilai ketangguhan *impact* 1815,6 J/m² lebih rendah dari pada variasi sudut anyam 30°/120° yang memiliki ketangguhan *impact* sebesar 3548,5 J/m² dan terus meningkat seiring variasi sudut anyam. Pada variasi sudut anyam 60°/150° dengan jenis *filler* yang sama memiliki nilai ketangguhan *impact* sebesar 5103,6 J/m².

Perbedan ketangguhan impact diakibatkan karena adanya pengaruh dari jenis filler dan variasi sudut anyam mempengaruhi ketangguhan impact papan komposit polyester di mana ketangguhan impact terendah pada variasi sudut anyam

0⁰/90⁰ karena komposit menerima beban kejut pada satu arah serat saja,

KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan antara lain :

- Variasi sudut anyam serat pandan duri dan jenis filler berpengaruh signifikan terhadap ketangguhan impact papan komposit polyester yang di perkuat serat pandan duri dengan filler serbuk tempurung kelapa dan kayu sengon.
- 2. Pada variasi sudut anyam serat 0°/90° dengan filler serbuk tempurung kelapa dan kayu sengon memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bending, sedangkan pada variasi sudut anyam serat 30°/120° dan 60°/150° dengan filler serbuk tempurung kelapa tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bending. Dan pada variasi sudut anyam serat 30°/120° dan 60°/150° dengan filler serbuk kayu sengon tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan bending.
- 3. Kekuatan bending komposit tertinggi sebesar 51,43 MPa pada variasi sudut anyam 60°/150° dengan *filler* sebuk tempurung kelapa. Dan kekuatan bending terendah sebesar 40.45 Mpa didapat pada variasi sudut anyam serat 0°/90° dengan *filler* sebuk kayu sengon.
- ketangguhan impact tertinggi sebesar 6638,8 J/m² pada variasi sudut anyam 60°/150°. Dan ketangguhan impact terendah sebesar 1815.6 J/m² didapat pada variasi sudut anyam serat 0°/90° dengan filler sebuk kayu sengon.
- Filler serbuk tempurung kelapa memiliki kekuatan bending dan impact yang lebih

besar dari pada *filler* serbuk kayu sengon.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

- Proses pengambilan serat pandan duri harus hati-hati dimana durinya dapat melukai tangan untuk itu sebaiknya menggunakan sarung tangan yang tebal.
- Resin unsaturated polyester setelah dicampur dengan katalis dengan cara diaduk sebaiknya jangan langsung dituang kedalam cetakan, tapi didiamkan beberapa saat agar void yang timbul dari permukaan tersebut dapat berkurang.
- Pada proses pengepresan harus menggunkan alat pengepres yang jauh lebih kuat pembebanannya dikarenakan kurangnya pembebanan dapat menyebabkan void dan cacatnya pada komposit tersebut.
- 4. Diharapkan melakukan penelitian pada variasi sudut 45°/135°.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 2006, Standards and Literature References for Composite Materials, 2d ed., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
- Effendi, S., 2010, Analisa Pengaruh Sifat Mekanikal Terhadap Campuran Serat Pandan Duri Dengan Matrik Poliester (Komposit), Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Riau, Pekanbaru
- Hamid, Faisal, T., 2008. Pengaruh Modifikasi Kimia terhadap Sifat–Sifat Komposit Polietilena Densitas Rendah (LDPE) Terisi Tempurung Kelapa, Tesis Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.

- Kartini, R., Darmasetiawan, H., Karo, K.A., Sudirman, 2002, Pembuatan dan Karaterisasi Komposit Polimer Berpenguat Serat Alam, Jurnal Sains Materi Indonesia Vol.3, No.3, juni 2002, hal 30-38.
- Lokantara, p, 2012 , Kekuatan Impact Komposit Polyester Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH. Tesis Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sari, N.H., IGAK, Y., Emmy, dyah, S., 2013, Karakteristik Kekuatan Bending Kayu Komposit Polyester Diperkuat Serat Pandan Wangi dengan Filler Serbuk Gergaji Kayu, jurusan teknik mesin,universitas mataram,mataram.
- Taufik, M.C., Astusi, 2014, Sintesis dan Karaterisasi Sifat Mekanik Serta Struktur Mikro Komposit Resin Yang Diperkuat Serat Daun Pandan Alas (Pandanus Dubius), Jurnal Fisika Universitas Andalas Vol.3, No.1.