Analisa Sifat Mekanik Pengaruh Variasi Perendaman Dan Penekanan Pada Komposit Berbahan Serat Bundung

Sutrisno^{1*)} and Azmal²⁾

^{1, 2)} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia.

Corresponding Email: *)idris_tris@yahoo.com

Abstract – This study aims to determine the effect of mechanical properties of impact, bending and tensile of bundung (*Actinoscirpus Grossus*) fiber composites added 5% NaOH with variation of immersion time 0.5 hours, 1 hour and 1.5 hours. Then the blending and casting process is carried out to form a composite material with 20% fiber and 80% resin binder with a catalyst content of 1% and pressurized with press variations of 5 kg, 10 kg and 15 kg. To obtain the result data used several standard tests, namely impact testing (ASTM D 256 - 03), bending (ASTM D 790) and tensile (ASTM D 638 - 03). Impact, bending and tensile strength test results showed that immersion of 0.5 hours with 15 Kg concentration produced the highest value, namely Impact strength 94.89 J / mm², bending strength 17.77 N / mm² and tensile strength 27 N / mm². The test results of the bundung fiber composite in the form of fractures gave the results of the bundung fiber composite test, namely the binder and the fiber breaking evenly at the same point and the fibers were not drawn from the metric.

Key words : *composites, resins, bundle fibers, mechanical properties.*

I. PENDAHULUAN

Tekanan yang meningkat dari aktivitas lingkungan, pelestarian sumber daya alam, dan dihadiri keketatan undang-undang yang disahkan oleh negara-negara berkembang yang mengarah ke penemuan dan pengembangan bahan alami dengan fokus pada bahan baku terbarukan yang mengarah ke penemuan dan pengembangan bahan alami dengan fokus pada bahan baku terbarukan. Tidak ada pengaruh yang merugikan terhadap lingkungan dan sifat spesifiknya merupakan penyebab utama yang menarik minat peneliti terhadap komposit serat alam. Produksi berbiaya rendah, konsumsi energi yang lebih sedikit dan ketersediaan yang luas, biodegradabilitas, kepadatan rendah dan kekuatan spesifik yang tinggi adalah alasan utama di balik penggunaan serat selulosa sebagai penyusun komposit serat alami [1].

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa dalam dekade terakhir, polimer telah menjadi bahan yang menarik untuk berbagai aplikasi karena beberapa sifatnya yang terbarukan, termasuk bobot yang ringan, kemudahan pemrosesan dan efektivitas biaya. Oleh karena itu, upaya telah dilakukan secara signifikan untuk memanfaatkan

polimer dalam aplikasi industri yang berbeda, menggunakan berbagai jenis penguat termasuk serat yang dimasukkan ke dalam polimer untuk meningkatkan sifat fisik dan mekaniknya. Dengan demikian, komposit matriks polimer yang diperkuat serat sangat menarik karena bobotnya yang ringan, biodegradabilitas, kekuatan tinggi, kekakuan tinggi, resistivitas korosi yang baik, dan koefisien gesekan yang rendah dalam banyak aplikasi yang penting dalam properti mekanis dan tribologis, dari aplikasi rumah tangga hingga ruang angkasa dan, saat ini, bahan ini digunakan di hampir semua bidang kehidupan sehari-hari [2].

Bahan komposit adalah bahan yang terbuat dari dua atau lebih bahan penyusun dengan sifat fisik atau kimia yang berbeda secara signifikan, yang bila digabungkan, menghasilkan bahan dengan karakteristik yang berbeda dari masing-masing komponen. Komposit, dalam banyak kasus, dibuat dengan memperkuat serat dengan resin matriks. Bahan penguatnya bisa berupa serat panjang atau bersambung, partikulat atau partikel halus, dan bahan matriks yang biasa digunakan adalah logam, plastik atau keramik [3].

Penelitian ini dilakukan untuk merancang material komposit baru sebagai pengganti bahan baja dan bukan baja atau serat sintetis lainnya untuk sebagai bahan dasar sudu turbin, komponen otomotif atau elemen mesin lainnya. Dengan bahan penguat komposit adalah serat bundung yang merupakan salah satu jenis rumput yang belum dimanfaatkan secara maksimal.

Serat bundung yang digunakan dalam perancangan merupakan salah satu alternatif bahan terbarukan dalam membuat material komposit baru menggantikan peranan logam sebagai bahan dasar pembuatan sudu turbin, komponen otomotif atau elemen mesin lainnya. Material komposit berpenguat serat bundung ini juga diharapkan mempunyai kekuatan mekanik dan sifat yang sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Harapan dari terealisasinya penelitian ini adalah dipilihnya serat bundung sebagai penguat komposit karena serat bundung merupakan jenis tanaman rumput yang belum dimanfaatkan secara maksimal untuk pengganti material lainnya.

II. METODOLOGI

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana bahan bakunya

menggunakan serat bundung sebagai penguat dan matriks menggunakan resin *unsaturated polyester 157 BQTN (UPRs)* dengan campuran katalis jenis *metyl etyl keton perosida (MEKPO)*. Pembuatan komposit dengan bahan dasar rumput bundung sebagai serat dan resin sebagai pengikatnya. Serat bundung dan resin dibentuk menjadi material berbentuk produk komposit sesuai standar *impact ASTM D 256 – 03*, *bending ASTM D 790 – 02* dan tarik *ASTM D 638 – 03*. Pada penelitian ini dibuat dengan variasi waktu perendaman, komposisi campuran serat bundung dan resin serta variasi tekanan pada proses *casting*.

Dalam penelitian ini rumput bundung yang digunakan adalah rumput bundung seperti batang rumput, tetapi mempunyai ruas-ruas yang lebih panjang dan berbentuk segitiga. Memiliki tiga baris daun, berwarna coklat pada tumbuhan yang sudah tua dan berwarna agak keemasan pada tumbuhan yang masih muda memiliki rimpang atau stolon. Rumput jenis ini memiliki tiga sayap dengan lebar sekitar 2-3 cm dan panjang rata-rata 150 cm. Rumput bundung merupakan gulma tahunan yang berumur lebih dari dua tahun. Umumnya hidup di lahan basah yang berair seperti pada rawa-rawa maupun tempat basah lainnya [4]. Rumput bundung dipress dengan alat pengepress dan direndam dengan air tawar selama 24 jam, **Gambar. 1**, agar mudah untuk memisahkan seratnya.

Gambar 1. Rumput bundung dipotong, dipress dan direndam.

Serat bundung diurai menjadi serat dipotong dengan ukuran 170 mm, kemudian serat bundung yang masih basah dijemur, **Gambar. 2**, setelah kering kemudian direndam dengan NaOH 5% dengan variasi waktu selama 0,5 jam, 1 jam, dan 1,5 jam selanjutnya pengovenan dengan suhu 50 °C untuk mempercepat proses pengeringan.

Gambar 2. Pengeringan serat bundung setelah proses perendaman.

Untuk pembuatan komposit dilakukan dengan metode *hand lay-up* dan secara *layer by layer* dan menggunakan

matrik resin *unsaturated polyester 157 BQTN (UPRs)* dengan campuran katalis jenis *metyl etyl keton perosida (MEKPO)*. Sedangkan perbandingan campuran antara resin dan katalis adalah 100 cc resin : 1 cc katalis dan kemudian dilakukan proses *blending* dan *casting* untuk pembentukan komposit dengan 20% serat 80% pengikat, **Gambar 3** dan variasi tekanan 5 kg, 10 kg, 15 kg, **Gambar 4**.

Gambar 3. Pencetakan serat bundung, resin dan katalis.

Gambar 4. Pengepresan cetakan serat bundung resin dan katalis.

Bentuk produk komposit sesuai standar *impact ASTM D 256 – 03*, *bending ASTM D 790 – 02* dan tarik *ASTM D 638 – 03* yang siap untuk dilakukan pengujian, **Gambar. 5**.

Gambar 5. Sampel komposit untuk pengujian tarik, bengkok dan *impact*

Pengujian yang akan dilakukan terhadap sampel uji, antara lain uji *impact*, uji *bending* dan uji tarik dengan tempat pengujian sampel komposit dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak.

Adapun tahap-tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan rumput bundung yang memiliki tiga baris daun, berwarna coklat pada tumbuhan yang sudah tua dan berwarna agak keemasan agar serat yang dihasilkan juga akan lebih baik.
2. Setelah rumput bundung direndam selama 24 jam dengan air tawar kemudian dilakukan pengepressan agar batangnya menjadi lunak sehingga lebih mudah untuk memisahkan serat

dari batangnya.

3. Serat bundung dipotong dengan panjang 170 mm dan dijemur.
4. Dalam eksperimen penelitian ini serat bundung direndam dengan 5% NaOH dan variasi waktu perendaman selama 0,5 jam, 1 jam dan 1,5 jam kemudian dikeringkan dengan pengovenan pada suhu 50 °C.
5. Pembuatan komposit (*specimen*) casting sesuai standar *impact ASTM D 256 – 03*, *bending ASTM D 790 – 02* dan tarik *ASTM D 638 – 03* dengan variasi pengepressan dengan pemberat 5 kg, 10 kg dan 15 kg serta perbandingan komposit 20% serat dan 80% pengikat, dan perbandingan pengikat yaitu resin 100 cc dan katalis 1 cc.
6. Kemudian produk komposit dilakukan pengujian *impact* dengan standar *ASTM D 256 – 03*, pengujian *bending* dengan standar *ASTM D 790 – 02* dan pengujian tarik dengan standar *ASTM D 638 – 03* di Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Polnep.
7. Pengambilan data dan pembahasan dari hasil pengujian.
8. Kesimpulan dan laporan hasil penelitian.

Pada penelitian ini untuk mengetahui ketahanan produk komposit terhadap keadaan patah, maka digunakan metode pengujian *impact charphy*. Dimana batang uji *charphy* ditunjukkan gambar 6, mempunyai luas penampang lintang bujur sangkar (10 x 10) mm² dengan takikan berbentuk V- 45⁰ dengan kedalaman takik 2 mm.

Gambar 6. Dimensi spesimen pengujian *impact ASTM D 256 – 03*

Pada metode pengujian *impact charphy* sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar. 7**, produk komposit diletakkan mendatar dan kedua ujung produk komposit ditumpu pada suatu landasan. Letak takikan (*notch*) tepat ditengah dengan arah pemukulan dari belakang takikan. Energi yang dipakai untuk mematahkan produk komposit :

$$\Delta E = (m \times g \times H_1) - (m \times g \times H_2) \quad (1)$$

$$\Delta E = m \times g (H_1 - H_2) \quad (2)$$

Dimana :

ΔE = energi yang diserap (Joule)

m = berat podulum (kg).

g = gravitasi bumi (m/s²)

H_1 = posisi awal pemukulan (mm).

H_2 = posisi akhir pemukulan setelah pemukulan (mm).

Sedang harga kekuatan impak / *impact strength* (I_s) adalah

$$I_s = \Delta E / A \text{ (J/mm}^2 \text{)} \quad (3)$$

Dimana :

I_s = Kekuatan Impak (J/mm²)

ΔE = Energi yang diserap (J)

A = luas penampang efektif produk komposit (mm²)

Pengujian bending produk serat komposit mengikuti standar ASTM D790-02 dengan *metode three point bending*, metode pengujian lihat gambar 7 ini digunakan untuk menentukan kekuatan *bending* terhadap momen lengkung.

Gambar 7. Penampang uji bending ASTM D 790 – 02.

Momen yang terjadi pada komposit dapat dihitung dengan persamaan :

$$M = \frac{P}{2} \times \frac{L}{2} \quad (4)$$

Menentukan kekuatan bending menggunakan persamaan (Standart ASTM D 790 – 02) :

$$\sigma_b = \frac{3.P.L}{2.b.d^2} \quad (5)$$

Sedangkan untuk menentukan modulus elastisitas bending menggunakan rumus sebagai berikut (Standar ASTM D790-02) :

$$Eb = \frac{L^3 m}{4b.d^3} \quad (6)$$

Dimana:

M = Momen (Nmm)

L = Panjang span (mm)

P = Gaya (N)

E_b = Modulus Elastisitas (MPa)

σ_b = Kekuatan *bending*

d = Tebal (mm)

b = Lebar (mm)

m = Hubungan tangensial dari kurva defleksi (N/mm)

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik dari bahan komposit. Pengujian dilakukan dengan mesin uji “*Universal Testing Machine*”. Spesimen pengujian tarik dibentuk menurut standar ASTM D 638-03 yang ditunjukkan pada **Gambar. 9** sebagai berikut:

Gambar 9. Dimensi benda pengujian tarik ASTM D 638 – 03

Besarnya nilai modulus elastisitas komposit yang juga merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan pada daerah proporsional dapat dihitung dengan persamaan:

$$E = \sigma_R / \varepsilon \quad (7)$$

Dimana:

E = Modulus elastisitas tarik (N/mm^2)

σ_{tr} = Kekuatan tarik (N/mm^2)

ε = Regangan (mm/mm)

Tegangan nominal maksimum yang ditahan oleh batang uji komposit sebelum patah disebut tegangan tarik (σ_{tr}), yaitu merupakan perbandingan antara beban maksimum (F_m) yang dicapai selama percobaan tarik dan penampang mula-mula (A_0).

$$\sigma_{tr} = F_m / A_0 \quad (8)$$

Dimana:

σ_{tr} = Kekuatan tarik (N/mm^2)

F_{maks} = Beban maksimum (N)

A_0 = Penampang mula-mula (mm^2)

Besarnya regangan adalah jumlah pertambahan panjang karena pembebanan dibandingkan dengan panjang daerah ukur (*gage length*). Nilai regangan ini adalah regangan proporsional yang didapat dari garis. Proporsional pada grafik tegangan-regangan hasil uji tarik komposit.

$$\varepsilon = \Delta L / L \quad (9)$$

Dimana:

ΔL = pertambahan panjang (mm)

L = panjang daerah ukur (mm)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Impact* menggunakan delapan jenis bahan komposit yang diolah dari proses perendaman dan pengeringan dengan 5% NaOH dan variasi waktu perendaman selama 0,5 jam, 1 jam dan 1,5 jam, kemudian pembuatan komposit dengan 20% serat dan 80% pengikat serta penekanan atau pengepressan dengan beban 5 Kg, 10 kg dan 15 Kg. Sedangkan Pembuatan dan pengujian komposit (*specimen*) *casting* sesuai standar *impact ASTM D 256 – 03*.

Hasil pengujian *Impact* dapat dilihat pada **Tabel.1** sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian *Impact* Komposit Serat Bundung.

NO.	Nama Benda Uji	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	Berat Pendulum (Kg)	Energy (Joule)	Kekuatan <i>Impact</i> (J/mm2)
I.	A. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 5 Kg					
	SB1a	10,07	10,33	30,40	8726,36	83,98
	B. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 10 Kg					
	SB1b	10,83	10,50	30,40	9654,18	84,88
C. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 15 Kg	SB1c	9,90	10,20	30,40	8646,43	85,64
II.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 5 Kg					
	SB2a	9,67	10,43	30,40	8750,33	86,93
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 5 Kg					
	SB2b	10,00	9,50	30,40	8424,67	88,78
C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 5 Kg	SB2c	9,80	11,07	30,40	9553,33	88,16
III.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 10 Kg					
	SB3a	9,80	11,07	30,40	9553,33	91,00
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 10 Kg					
	SB3b	10,93	9,70	30,40	9728,05	92,07
C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 10 Kg	SB3c	10,40	10,27	30,40	9794,93	91,76
IV.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 15 Kg					
	SB4a	9,33	10,33	30,40	9015,00	93,64
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 15Kg					
	SB4b	10,47	9,67	30,40	9487,36	94,89
C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 15 Kg	SB4c	9,70	9,93	30,40	9056,22	94,30

Sedangkan untuk grafik hubungan antara Kekuatan *Impact* dengan Variasi Perendaman dan Penekanan dapat dilihat pada **Gambar. 9** sebagai berikut :

Gambar 9. Garafik Hubungan Kekuatan *Impact* dengan Variasi Perendaman dan Penekanan.

Pengujian *bending* proses pembuatan terhadap bahan uji sama dengan pengujian *impact*, sedangkan bentuk sampel benda uji sesuai dengan standar *bending ASTM D 790 – 02*.

Untuk grafik hubungan antara kekuatan *bending* dengan variasi waktu perendaman dan penekanan dapat dilihat pada **Gambar.10** sebagai berikut:

Gambar 10. Grafik hubungan kekuatan bengkok dengan variasi waktu perendaman dan penekanan.

Sedangkan hasil pengujian *bending* dapat dilihat pada **Tabel. 2** sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Bending Komposit Serat Bundung.

NO.	Nama Benda Uji	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	Jarak Tumpu (L) (mm)	Gaya Bengkok (F) (N)	Tegangan Bengkok (σ_b) (MPa)
I.	A. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 5 Kg					
	SB1a	19,73	10,27	120,00	163,33	14,11
	B. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 10 Kg					
	SB1b	20,03	9,97	120,00	50,00	14,15
	C. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 15 Kg					
	SB1c	20,10	10,07	120,00	166,67	14,72
II.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 5 Kg					
	SB2a	20,40	10,10	120,00	181,67	15,72
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 5 Kg					
	SB2b	19,83	9,97	120,00	176,67	16,14
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 5 Kg					
	SB2c	19,07	10,67	120,00	190,00	15,81
III.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 10 Kg					
	SB3a	21,27	9,20	120,00	165,00	16,53
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 10 Kg					
	SB3b	21,13	9,63	120,00	190,00	17,42
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 10 Kg					
	SB3c	20,57	10,63	120,00	220,00	17,03
IV.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 15 Kg					
	SB4a	19,77	9,73	120,00	180,00	17,31
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 15 Kg					
	SB4b	18,57	9,53	120,00	166,67	17,77
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 15 Kg					
	SB4c	21,90	9,57	120,00	193,33	17,34

Benda uji yang dibuat pada pengujian tarik mempunyai proses dan perlakuan yang sama pada pengujian *Impact*, sedangkan pembuatan dan pembentukan sampel menyesuaikan standar tarik *ASTM D 638 – 03*.

Untuk hasil pengujian kekuatan tarik dapat dilihat pada **Tabel. 3** sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Tarik Komposit Serat Bundung.

No.	Nama Benda Uji	Luasan Benda Uji (mm ²)	Gaya Tarik Maksimum (N)	Kekuatan Tarik (σ_{maks})(N/mm ²)
I.	A. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 5 Kg			
	SB1a	141,00	480,00	3,40
	B. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 10 Kg			
	SB1b	143,33	513,33	3,58
	C. Tanpa Variasi Perendaman dan Dipress 15 Kg			
	SB1c	144,67	533,33	3,69
II.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 5 Kg			
	SB2a	149,67	756,67	5,05
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 5 Kg			
	SB2b	156,67	860,00	5,48
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 5 Kg			
	SB2c	153,33	800,00	5,21
III.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 10 Kg			
	SB3a	150,00	760,00	5,07
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 10 Kg			
	SB3b	134,33	833,33	6,31
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 10 Kg			
	SB3c	150,00	780,00	5,20
IV.	A. 5% NaOH Variasi Perendaman 0,5 Jam dan Dipress 15 Kg			
	SB4a	146,67	893,33	6,09
	B. 5% NaOH Variasi Perendaman 1 Jam dan Dipress 15 Kg			
	SB4b	146,67	1066,67	7,27
	C. 5% NaOH Variasi Perendaman 1,5 Jam dan Dipress 15 Kg			
	SB4c	148,33	1020,00	6,87

Sedangkan untuk grafik hubungan antara Kekuatan Tarik dengan Variasi Perendaman dan Penekanan dapat pada **Gambar. 11** sebagai berikut:

Gambar 11. Garafik hubungan kekuatan tarik dengan variasi waktu perendaman dan penekanan.

Pengujian *impact* untuk komposit serat bundung dengan perbandingan 20% serat dan 80% pengikat tanpa perlakuan variasi waktu perendaman dan variasi penekanan pada 15 Kg yang mempunyai kekuatan *impact*

paling tinggi yaitu 85,64 J/mm². Untuk dengan variasi perendaman dan penekanan 5 Kg, kekuatan *impact* yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 88,78 J/mm². Pada variasi perendaman dan penekanan 10 Kg, kekuatan *Impact* yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 92,07 J/mm². Sedangkan untuk variasi perendaman dan penekanan 15 Kg, kekuatan *Impact* yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 94,89 J/mm². Jadi kekuatan *impact* pada variasi waktu perendaman 1 jam dengan variasi penekanan 15 Kg yang paling besar nilainya yaitu 94,89 J/mm².

Pengujian *bending* untuk komposit serat bundung dengan perbandingan 20% serat dan 80% pengikat tanpa perlakuan variasi perendaman dan dengan variasi penekanan untuk 15 Kg kekuatan bending paling tinggi yaitu 14,72 N/mm². Pada variasi perendaman dan penekanan 5 Kg, kekuatan bending yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 16,14 N/mm². Pada variasi perendaman dan penekanan 10 Kg, kekuatan bending yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 17,42 N/mm². Sedangkan untuk variasi perendaman dan penekanan 15 Kg, kekuatan bending yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 17,77 N/mm². Jadi kekuatan *bending* tanpa variasi atau dengan variasi perendaman serta dengan variasi penekanan kekuatan *bending* pada perendaman 1 jam dengan penekanan 15 Kg yaitu 17,77 N/mm².

Sedangkan untuk kekuatan tarik dengan perbandingan 20% serat dan 80% pengikat tanpa perlakuan variasi perendaman dan dengan variasi penekanan bahwa pada penekanan 15 Kg kekuatan tarik paling tinggi yaitu 3,58 N/mm². Sedangkan dengan variasi waktu perendaman dan penekanan 5 Kg, kekuatan tarik yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 5,48 N/mm². Pada variasi waktu perendaman dan penekanan 10 Kg, kekuatan tarik yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 6,31 N/mm². Pada variasi waktu perendaman dan penekanan 15 Kg, kekuatan tarik yang paling besar pada perendaman 1 jam yaitu 7,27 N/mm².

Jadi kekuatan tarik komposit serat bundung dengan variasi waktu perendaman 1 jam dan penekanan 15 Kg mempunyai kekuatan tarik yang paling besar yaitu 7,27 N/mm².

Dari data-data diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian kekuatan *Impact*, kekuatan *bending* dan kekuatan tarik ada peningkatan kekuatan dengan meningkatnya penekanan yang dilakukan pada proses pembuatan komposit (*specimen*) *casting*, sehingga serat dan pengikat mengikat dengan membentuk mikrostruktur yang padat. Ini dapat dilihat dari bentuk patahan dari tiga hasil pengujian *Impact*, *bending* dan tarik yaitu pengikat dan serat putus merata pada satu titik yang sama serta serat tidak tercabut dari matriknya. Pada proses perendaman serat bundung juga mempengaruhi kekuatan dari serat dimana perendaman dengan 5% NaOH tidak boleh lebih atau kurang dari 1 jam, dan juga penyebaran serat dalam proses pembuatan komposit (*specimen*) *casting* juga sangat mempengaruhi terhadap kekuatan dari bahan komposit.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, dapatlah disimpulkan sebagai berikut:

Kekuatan *impact*, bending dan tarik yang tertinggi dihasilkan dari komposit serat bundung dengan perendaman 5% NaOH, variasi waktu dan penekanan yaitu pada perendaman 1 jam dengan penekanan 15 Kg.

Bentuk patahan dari hasil pengujian *impact*, bending dan tarik komposit serat bundung yaitu pengikat dan serat putus merata pada satu titik yang sama serta serat tidak tercabut dari metriknya

Metode dan proses yang dilakukan pada komposit serat bundung ini merupakan salah satu cara untuk digunakan mengetahui kekuatan mekanik dan sifat bahan komposit lainnya sehingga mempermudah perancang dalam pemilihan bahan dalam perancangannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada pimpinan lembaga dan struktural Jurusan Teknik Mesin, pengelola Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak yang telah berkontribusi dan membantu dalam pendanaan dan proses penelitian yang dilakukan hingga penulisan dalam makalah ini. Dan tak lupa juga ucapan terima kasih kepada rekan sejawat dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin serta pihak-pihak yang tidak dapat sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses pembuatan artikel ini hingga diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mohit Sood, Gaurav Dwivedi (2017), Effect of fiber treatment on flexural properties of natural fiber reinforced composites, Egyptian Journal of Petroleum xxx (2017).
- [2] Emad Omrani, Pradeep L. Menezes b, Pradeep K (2016), Rohatgi State of the art on tribological behavior of polymer matrix composites reinforced with natural fibers in the green materials world, Engineering Science and Technology, an International Journal 19 (2016) 717–736.
- [3] Onkar V. Potadara, Ganesh S. Kadama (2018), Preparation and Testing of Composites using Waste Groundnut Shells and Coir Fibres, Procedia Manufacturing 20 (2018) 91–96.
- [4] Sitohang, N. 2015. Studi Pemanfaatan Rumput Bundung (*Scirpus Grossus Linne*) Sebagai Serat Alami Bahan Alat Penangkapan Ikan Dengan Pengujian Kekuatan Putus (*Breaking Strength*) Dan Kemuluran (*Elongation*). Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan . Universitas Riau. Pekanbaru. 70 hal. (Tidak diterbitkan)
- [5] ASTM D 256, Standart Test Methde for determining charpy impact sffength af Plastic. American Sosiety for Testing Materials, Philadelphi4 PA.
- [6] ASTM. D 790 – 02, Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating material. Philadelphia, PA : American Society for Testing and Materials.
- [7] ASTM International, The Composite Materials Handbook, Polymers Matrix Composite, volume 3. Baltimore, USA.
- [8] R. Pragatheeswaran, S. Senthil Kumaran (2015), Mechanical behaviour of groundnut shell powder/calcium carbonate/vinyl ester composite, International Journal of Current Engineering and Scientific Research, 2 (2015) 28-31.
- [9] A. Atiqah, M. jawaid, M.R. Ishak, S.M. Sapuan (2017), Moisture Absorption and Thickness Swelling Behaviour of Sugar Palm Fibre Reinforced Thermoplastic Polyurethane, Procedia Engineering 184 (2017) 581-586.
- [10] Onkar V. Potadar, Akshay A. Pashilkar, Anson Z. Abraham, Dipak S. Chavan, Meljo Saji, Preparation and testing of composite materials (2016), Unpublished Thesis–SIES GST, Nerul, Navi Mumbai, M.S., India, 2016.
- [11] D. Tchepel, F.A.O. Fernandes, O. Anjos, R.J. Alves de Sousa (2016). Mechanical properties of natural cellular materials. In: Reference Modules in Materials Science and Materials Engineering, Elsevier, 2016.
- [12] William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch (2014), Materials Science and Engineering, Wiley USA, 2014.
- [13] Krishan K. Chawla (2013), Composite Materials, Springer New York, 2013.