

Pengaruh Perendaman Terhadap Sifat Mekanik Komposit Serat Daun Mangka (Gewang)

Zulhaidin supardi ²

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau
email: zulbaidan123@gmail.com

La Ode Asman Muriman ¹

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau
e-mail : asmanodem@yahoo.co.id

Abstrak — Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan bending, tarik dan dampak yang optimal dari komposit serat Mangka (Gewang) dengan perendaman air laut, air payau, air tawar dan tanpa perendaman dengan perendaman serat 7 hari serta mengetahui jenis patahan dengan pengamatan makro pada specimen yang memiliki harga optimal dari pengujian bending, tarik dan dampak. Pada penelitian ini bahan yang dipergunakan adalah serat Mangka (Gewang) yang disusun acak dengan perendaman air laut, air payau, air tawar dan tanpa perendaman dengan perendaman serat 7 hari, menggunakan resin dan katalis sebagai matriknya. Pembuatan komposit dengan cara press mold, pengujian bending yang dilakukan dengan acuan standar ASTM D 790-02, Tarik dengan standart ASTM 638-02 dan Impak charpy dengan acuan standart ASTM D 256-00. Hasil pengujian didapat pengaruh perendaman air laut air payau, air tawar dan tanpa perendaman dengan perendaman 7 hari. Pada pengujian bending yang paling optimal yaitu pada Spesimen dengan perendaman air Payau dan luas penampang 998,2500 mm² sebesar 13,2482 N/mm², Pada uji tarik yang paling optimal yaitu pada Spesimen dengan perendaman air tawar 7 hari dan luas penampang 90,7500 mm² sebesar 11,0193 N/mm² dan nilai modulus elastisitas tarik 3,4439 Mp^a, Pada uji Impak yang paling optimal yaitu pada Spesimen dengan perendaman air Tawar 7 hari dan luas penampang 59,2783 mm² sebesar 0,0358 J/mm². Pengamatan struktur makro didapatkan jenis patahan broken fiber.

Kata kunci : Serat Mangka (Gewang), Resin Katalis, Kekuatan, Air Laut, Air payau, Air Tawar, Tanpa perendaman

I. PENDAHULUAN

Dunia industri di Indonesia semakin berkembang pesat. Perkembangan tersebut didukung dengan kemajuan di bidang teknologi. Teknologi yang tercipta tidak hanya dilihat dari segi manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari melainkan juga dilihat dari aspek ramah tidaknya terhadap lingkungan. Segala hal yang berkaitan dengan ramah lingkungan kini menjadi topik yang sangat menarik. Bahkan, kini banyak negara di dunia berupaya membuat produk yang ramah lingkungan tanpa melupakan tujuan awal produk tersebut diciptakan. Dalam bidang teknologi material, komposit merupakan salah satu material yang terus dikaji untuk memenuhi harapan itu.

Salah satu serat alami yang dapat dimanfaatkan sebagai penguat komposit adalah serat dari daun Mangka (gewang). Pohon Mangka (gewang) dengan bahasa latin (*Corypha utan Lamark*) merupakan salah satu jenis tumbuhan

palem yang banyak tumbuh di daerah dengan curah hujan yang minim. Tumbuhan jenis ini banyak tumbuh di wilayah Nusa Tenggara Timur, karena didukung oleh kondisi alam dan iklim, oleh karena itu perlu dilakukan kajian pengaruh perendaman terhadap sifat mekanik komposit dengan penguatan serat alam (serat daun gewang), sehingga dapat diketahui perilaku mekanik yang akhirnya bermuara pada analisa kelayakan material komposit tersebut dan prediksi umur pakai sesuai dengan aplikasinya.

Serat daun Mangka (gewang) dengan bahasa latin (*Corypha utan Lamark*) merupakan salah satu sumber serat alam alternatif yang sangat menjanjikan untuk digunakan sebagai penguat pada material komposit, mengingat sumbernya yang cukup melimpah, apalagi di daerah Buton dan terdapat pula di daerah kita sendiri yaitu Kepulauan Buton tepatnya di kecamatan sampolawa terdapat daun Mangka (gewang) yang belum dimanfaatkan dengan maksimal sehingga dengan ini maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan material komposit. Namun, pemanfaatan dari serat daun Mangka (gewang) ini untuk aplikasi bidang keteknikan masih sedikit sekali. Secara umum penggunaan serat alam dibidang teknik sudah banyak digunakan tetapi kebanyakan pada umumnya sudah menggunakan serat kelapa, serat rambut, serat janur dll. Sehingga dengan kemampuan dan kesadaran tersebut mulai menggunakan dan memberdayakan sumber daya alam yang kita miliki di daerah masing – masing yang dapat dimanfaatkan menjadi hal yang lebih bermanfaat.

Dalam pemanfaatannya serat daun Mangka (gewang) biasanya dilakukan dengan berbagai cara. Bisa dilakukan dengan penjemuran, bahkan perendaman terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan. karena serat daun Mangka (gewang) ini pada daerah Buton khususnya biasanya digunakan untuk Atap rumah – rumah warga dan sebagai Tali lapa-lapa dan Tali Tradisional yang dikenal dengan Tali hetnat dan balase. Tetapi untuk masyarakat Kepulauan buton khususnya di daerah sampolawa menggunakan Serat daun mangka (gewang) sebagai Tali tradisional yang biasa digunakan untuk pengikat lapa – lapa, dan balase bahkan bisa di jadikan sebagai pintu rumah dan dinding rumah dan juga tikar. Karena kuat dan tahan meskipun sudah terendam dengan air masakan dari lapa – lapa tersebut.

Beberapa alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit yaitu lebih ramah lingkungan dan mudah terurai. Dibandingkan serat sintetik, berat jenisnya lebih kecil, dan pada beberapa jenis serat alam mempunyai rasio

berat modulus lebih baik dari serat glass, selain itu komposit serat alam juga mempunyai daya redam akustik lebih tinggi dibanding komposit serat glass dan serat karbon, serta serat alam lebih ekonomis dibanding serat glass dan serat karbon. (Mallick, 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perendaman pada bahan komposit serat daun mangka (gewang) dibanding serat daun mangka (Gewang) tanpa perendaman terhadap kekuatan komposit serat daun mangka (gewang) dan besarnya kekuatan komposit yang melalui perendaman dan tanpa perendaman dengan pengujian impak, tarik, dan bending serta jenis patahan komposit serat daun mangka (gewang) dengan foto makro, untuk bodi kapal.

II. LANDASAN TEORI

A. Komposit

Kata komposit berasal dari kata “to compose” yang berarti menyusun atau menggabung. Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda, yaitu:

- Penguat (*reinforcement*), yang mempunyai sifat kurang *ductile* tetapi lebih *rigid* serta lebih kuat.
- Matrik, umumnya lebih *ductile* tetapi mempunyai kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah.

B. Tanaman Mangka (Gewang)

Mangka (Gewang) adalah nama sejenis palma tinggi besar dari daerah dataran rendah. Gewang berkembang biak tidak dengan cara lain, kecuali biji Pohon ini juga dikenal dengan nama-nama lain seperti Mangka (Buton) gabang (Dayak Ngaju), gawang (Timor), pucuk, lontar utan, (Betawe.), pocok (Madura.), ibus (Batak, Sasa.), silar (Minahasa.), kuala (Mak.) dan lain-lain. Nama ilmiahnya adalah (*Corypha utan lamark*).



Gambar 1. Tanaman Mangka (Gewang)

C. Perendaman

1. Air Laut

Air laut merupakan air dari laut atau samudra. Air laut merupakan campuran dari 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya seperti garam-garaman, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Air laut memang berasa asin karena memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Artinya dalam 1 liter air laut (1000 ml) terdapat 35 gram garam. Kandungan garam di setiap laut berbeda kandungannya.

2. Air Payau

Air payau adalah suatu badan air setengah tertutup yang berhubungan langsung dengan laut terbuka, dipengaruhi oleh gerakan pasang surut, dimana air laut bercampur dengan air

tawar dari buangan air daratan, perairan terbuka yang memiliki arus, serta masih terpengaruh oleh proses-proses yang terjadi di darat.

Pada perairan payau dapat dikelompokkan lagi berdasarkan kisaran salinitas yang ada yaitu:

- Oligohalin, salinitas 0,50/00 – 3,00/00
- Mesohalin, salinitas >3,00/00 – 160/00
- Polyhalin, salinitas >16,00/00 – 300/00

3. Air tawar

Air tawar adalah air yang tidak berasa. Merupakan air yang tidak mengandung banyak larutan garam dan larutan mineral didalamnya. Saat menyebutkan air tawar, orang biasanya menunjuk ke air di sumur, danau, sungai, salju atau es. Air tawar juga berarti air dapat dan aman untuk dijadikan minuman bagi manusia yang salinitasnya 0,0.

C. Kekuatan Mekanik

1. Kekuatan Bending

Material komposit mempunyai sifat tekan lebih baik dibanding tarik, pada perlakuan uji bending spesimen, bagian atas spesimen terjadi proses tekan dan bagian bawah terjadi prosestarik sehingga kegagalan yang terjadi akibat uji bending yaitu mengalami patah bagian bawah karena tidak mampu menahan tegangan tarik.

Dimensi balok dapat kita lihat pada gambar 2.7.berikut ini : (Standart ASTM D 790-02).

Momen yang terjadi pada komposit dapat dihitung dengan persamaan :

$$M = \frac{P \cdot L}{2} \cdot \frac{L}{2} \quad (1)$$

Menentukan kekuatan bending menggunakan persamaan (Standart ASTM D790-02) :

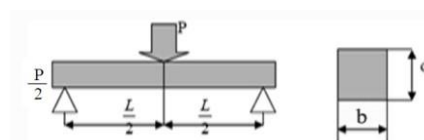
$$\sigma_b = \frac{3 P \cdot L}{2 \cdot b \cdot d^2} \quad (2)$$

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

$$Eb = \frac{3}{(L P) / (4 b d^3 \delta)} \quad (3)$$

Sedangkan kekakuan dapat dicari dengan persamaan (Lukkassen, D., Meidel, A., 2003) :

$$D = EI \quad (4)$$



Gambar 2. Penampang Uji bending (Standart ASTM D 790-02)

2. Kekuatan Impak

Pengujian *impak* bertujuan untuk mengukur berapa energi yang dapat diserap suatu material sampai material tersebut patah. Pengujian *impak* merupakan respon terhadap beban kejut atau beban tiba-tiba (beban impak) (calliester, 2007).

$$E_{srp} = mgR (\cos \beta - \cos \alpha) \quad (5)$$

Harga impak dapat dihitung dengan :

$$HI = \frac{E_{arp}}{A_0} \quad (6)$$

3. Kekuatan Tarik

Pengujian tarik bertujuan untuk mengetahui tegangan, regangan, modulus elastisitas bahan dengan cara menarik spesimen sampai putus. Pengujian tarik dilakukan dengan mesin uji tarik atau dengan *universal testing standar*. (Standar ASTM D638-02).

Hubungan antara tegangan dan regangan pada beban tarik ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Surdia, 1995)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{l_0} \quad (7)$$

Pada daerah proporsional yaitu daerah dimana tegangan regangan yang terjadi masih sebanding, defleksi yang terjadi masih bersifat elastis dan masih berlaku hukum Hooke.

Besarnya nilai modulus elastisitas komposit yang juga merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan pada daerah proporsional dapat dihitung dengan persamaan (Surdia, 1995)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (8)$$

4. Perpatahan (Fracture)

Kegagalan dari bahan teknik hampir selalu tidak diinginkan terjadi karena beberapa alasan seperti membahayakan hidup manusia, kerugian dibidang ekonomi dan gangguan terhadap ketersediaan produk dan jasa. Meskipun penyebab kegagalan dan sifat bahan mungkin diketahui, pencegahan terhadap kegagalan sulit untuk dijamin. Kasus yang sering terjadi adalah pemilihan bahan dan proses yang tidak tepat dan perancangan komponen kurang baik serta penggunaan yang salah. Menjadi tanggung jawab para insinyur untuk mengantisipasi kemungkinan kegagalan dan mencari penyebab pada kegagalan untuk mencegah terjadinya kegagalan lagi (Calliester, 2007).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, untuk pengujian tarik dan bending dilakukan di laboratorium Teknologi Mekanik dan Produksi program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Hasanuddin Makasar sedangkan pengujian impak dan pembuatan spesimen dilakukan pada laboratorium program studi Teknik Mesin Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau sedangkan proses perendaman material guna mengetahui persentase penyerapan air (*Water Absorption*) dilaksanakan di Laboratorium program studi Teknik Mesin Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian/pengujian dilaksanakan dari bulan April 2016 sampai bulan Agustus 2016.

B. Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

1. Press Molding berfungsi untuk mengepres cetakan komposit
2. Cetakan komposit terbuat dari kaca berbentuk segi empat ukuran 220 mm x 220 mm dengan tebal 5 mm.
3. Gelas Ukur berfungsi untuk menakar matrik, sebanyak 2 buah untuk menakar resin dan hardener sesuai dengan hasil perhitungan.
4. Wadah pencampuran matriks berfungsi sebagai tempat untuk mencampur matrik dan katalis
5. Kuas digunakan untuk membantu menuangkan campuran resin ke cetakan agar semua sisa resin di gelas dapat digunakan semuanya dan untuk membantu memecahkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap pada campuran resin.
6. Water pass berfungsi untuk meratakan tumpuan press molding
7. Gunting tangan digunakan untuk memotong-motong serat daun Mangka (Gewang) dengan panjang 50 mm.
8. Wax (lilin) berfungsi sebagai bahan perapat sambungan kaca pada cetakan agar campuran matrik dan katalis tidak merembes atau bocor keluar cetakan yang menyebabkan void pada tiapvs pojok cetakan dan juga untuk memudahkan pelepasan komposit yang sudah kering.
9. Pisau catter digunakan untuk memotong benda yang digunakan dalam proses pencetakan
10. Penjepit di gunakan untuk menjepit cetakan spesimen agar tidak bergeser.
11. Jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi spesimen.
12. Mesin gergaji potong digunakan untuk memotong lempengan komposit sesuai bentuk spesimen uji tarik sesuai dengan standar.
13. Neraca Digital untuk menimbang berat serat dan berat komposit.
14. Pengaduk berfungsi sebagai alat pengaduk antara resin dan hardener agar proses pencampuran dapat merata.
15. Wadah penjemuran serat digunakan sebagai tempat untuk menjemur serat
16. Wadah tempat penyimpanan serat digunakan sebagai tempat untuk menyimpan serat
17. Wadah perendaman serat digunakan sebagai tempat untuk perendaman serat
18. Timbangan digital sekaligus Manual digunakan untuk menimbang serat yang akan digunakan untuk pencetakan komposit baik itu sebelum perendaman maupun sesudah perendaman
19. Temperature digital/ Manual yaitu alat yang digunakan untuk mengukur air dan udara
20. Alat ukur salinitas digital/ manual digunakan sebagai alat untuk mengukur kadar garam pada air
21. adah penyimpanan komposit berfungsi sebagai tempat yang akan digunakan untuk menyimpan komposit yang telah dilakukan pencetakan

22. Wadah penyimpanan spesimen berfungsi sebagai tempat yang akan digunakan untuk menyimpan spesimen yang telah dilakukan pemotongan
23. Kantung plastik digunakan penyimpanan serat
24. Jergen digunakan sebagai wadah atau tempat pengambilan air
25. Mistar baja digunakan untuk mengukur serat yang akan digunakan
26. Selang air digunakan sebagai menyedot air dari jergen ke wadah perendaman serat
27. Stovol + instalasi kelistrikan + Kabel colokan digunakan sebagai penghubung arus kelistrikan untuk pemotongan spesimen
28. streofoam (Gabus 20 mm) di gunakan sebagai pelapis
29. Gardus potongfan digunakan sebagai pelapis kaca cetakan pada saat pengepresan cetakan
30. Kertas amplas (kasar+Halus) dugunakan untuk meratakan dan melicinkan permukaan spesimen sesudah di gurinda
31. Kikir digunakan untuk meratakan sisi permukaan samping spesimen.
32. Lappengering (Kasar,Halus,Tisu) digunakan sebagai pengering cetakan sesudah di cuci dengan air.
33. Pengaduk Matriks digunakan untuk mengaduk matriks dan katalis selingah tercampur dengan sempurna

- b. Bahan*
1. Serat
 2. Matriks

B. Proses Perendaman

Proses perendaman komposit serat Daun Mangka (Gewang), yaitu:

1. Potong serat
2. Penimbangan serat sebelum perendaman dan tanpa perendaman.
3. Perendaman Serat didalam wadah perendaman air laut,air payau,dan air tawar selama 7 hari.
4. Pengambilan data sanilitas lapangan yaitu air laut, air payau, air tawar selama 7 hari.
5. Pengangkatan serat dan penimbangan serat basah.
6. Pengeringan serat.
7. Serat siap untuk dicetak

C. Proses Pengujian Komposit

1. Pengujian Impact
2. Pengujian Tarik
3. Pengujian Bending
4. Foto Patahan Makro

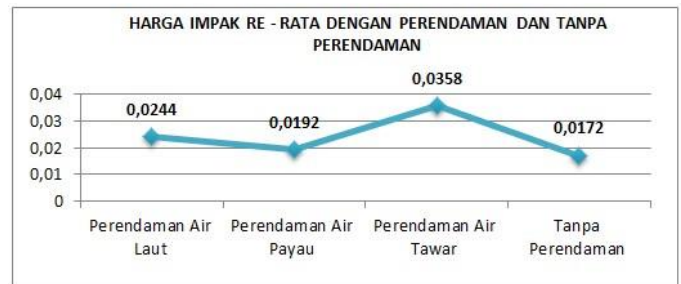
IV. ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Impact Komposit

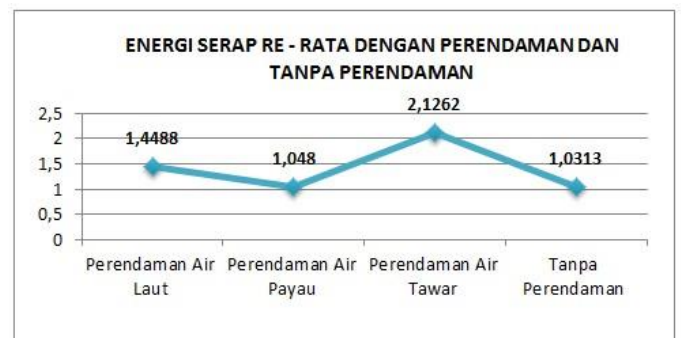
Pengujian Impact dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Mesin Univesitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-bau dan sebelum melakukan pengujian impact terlebih dahulu mempersiapkan spesimen uji yang sudah diberi tanda untuk memudahkan dalam pencatatan hasil pengujian dan mengikuti prosedur standar yang ada. Dari Tabel 1 rata-rata hasil pengujian diperlihatkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Rata-rata hasil pengujian impact

No	Spesimen	Tebal Spesimen (b)	Lebar Spesimen (d)	Luas Penampang (Ao)	Energi Serap (Joule)	Harga Impact (J/mm ²)
1	2	3	4	5	6	7
PERENDAMAN AIR LAUT						
	Re-rata	5,6440	10,5340	59,4506	1,4488	0,0244
PERANDAMAN AIR PAYAU						
	Re-rata	5,2120	10,5740	55,1249	1,0480	0,0192
PERENDAMAN AIR TAWAR						
	Re-rata	5,6920	10,4140	59,2783	2,1262	0,0358
TANPA PERENDAMAN						
	Re-rata	5,5780	10,8060	60,2783	1,0313	0,0172



Gambar 3. Grafik hubungan antara kekuatan impact komposit serat Daun Mangka (Gewang) perendaman air laut, air payau, air tawar, dan tanpa perendaman



Gambar 4. Gafik hubungan antara energi serap komposit serat Daun Mangka (gewang) perendaman air laut, air payau, air tawar dan tanpa perendaman

Dari hasil pengujian impact dan hasil perhitungan dapat dilihat dari tabel satu dan gambar 3 dan 4 material komposit serat daun Mangka dengan perendama air tawar yang paling kuat dibanding dengan perendaman air laut, air payau, dan tanpa perendaman.

2. Pengujian Tarik Komposit

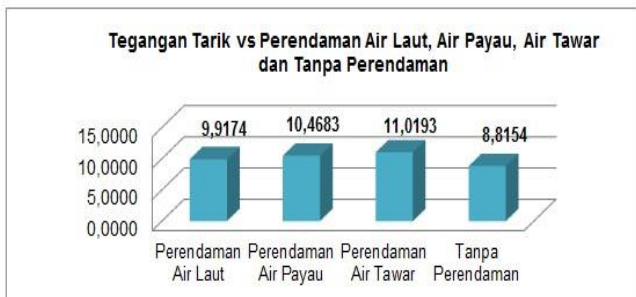
Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui tegangan, regangan, modulus elastisitas bahan dengan cara menarik spesimen sampai putus dan di dilaksanakan pada pada laboratorium Teknologi Mekanik dan Produksi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makasar. Sebelum melakukan pengujian tarik terlebih dahulu mempersiapkan spesimen uji yang sudah diberi tanda untuk memudahkan dalam pencatatan hasil pengujian dan mengikuti prosedur standar yang ada. Tabel 2 hasil rata-rata diperlihatkan pada tabel berikut dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata pengujian tarik

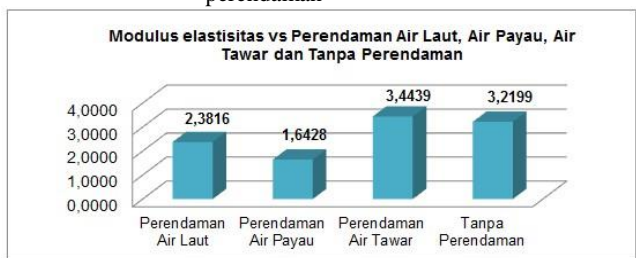
Material (Spesimen)	Tebal	Lebar	Gaya Maksimal	Tegangan Tarik Hasil Perhitungan	Reganagan	Modulus elastisitas
	mm	mm	N	N/mm ²	%	Mp ^a
1	2	3	4	5	4	5
Perendaman Air Laut	5,5000	16,5000	900,0000	9,9174	4,2381	2,3816
Perendaman Air Payau	5,5000	16,5000	950,0000	10,4683	14,1629	1,6428
Perendaman Air Tawar	5,5000	16,5000	700,0000	11,0193	18,1905	3,4439
Tanpa Perendaman	5,5000	16,5000	800,0000	8,8154	2,8571	3,2199

Tabel 3. Rata-rata hasil pengujian bending

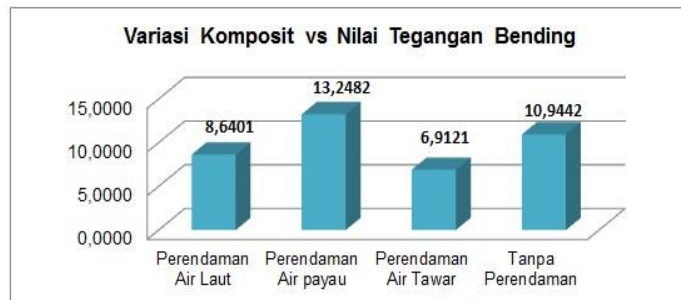
NO	Re - Rata Material (Spesimen)	Panjang	Lebar	Tebal	Gaya Maksimal	Tegangan Bending	Regangan	Modulus elastisitas
		mm	mm	mm	N	N/mm ²	%	Mp ^a
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Re-rata Perendaman Air Laut	23,0000	16,5000	5,5000	125,0000	8,6401	14,7637	58,6604
2	Re-rata Perendaman Air payau	23,0000	16,5000	5,5000	191,6600	13,2482	9,3673	141,5816
3	Re-rata Perendaman Air Tawar	23,0000	16,5000	5,5000	100,0000	6,9121	9,3673	110,8030
4	Re-rata Tanpa Perendaman	23,0000	16,5000	5,5000	168,3300	10,9442	14,1399	78,6059



Gambar 5. Hubungan tegangan tarik dengan perendaman air laut, air payau, air tawar dan tanpa perendaman



Gambar 6. Hubungan Modulus elastisitas tarik dengan perendaman air laut, air payau, air tawar dan tanpa perendaman



Gambar 7. Hubungan tegangan bending komposit serat daun Mangka (Gawang) terhadap perendaman air laut, perendaman air payau, perendaman air tawar, dan tanpa perendaman

Dari tabel 3 dan gambar 7 hasil pengujian menunjukkan material perendaman air payau pada berbagai spesimen untuk re- rata tegangan bending (σ_f) komposit serat daun mangka (gawang) dengan matrik epoxy resin dan epoxy hardener lebih tinggi sebesar 13,2482 N/mm², bila dibandingkan dengan spesimen air laut, air tawar, dan tanpa perendaman tanpa perendaman.

Dari hasil uji tarik dapat di lihat dari tabel 2 dan gambar 5 dan 6 tegangan maksimal (tarik) yang dibuat didapatkan salah satu material yang memiliki nilai tegangan maksimal (tarik) tertinggi yaitu spesimen komposit serat daun mangka dengan perendaman air tawar dengan nilai tegangan maksimal (tarik) rata-rata 11,0193 N/mm², Dan nilai Modulus elastisitas 3,4439 Mp^a dibanding nilai tegangan dan reganagan maksimal (tarik) dari spesimen komposit perendaman air payau, air laut dan tanpa perendaman.

3. Pengujian Bending Komposit

Pengujian bending dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan menahan beban dan dilaksanakan pada laboratorium Teknologi Mekanik dan Produksi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Hasanudun Makasar. Sebelum melakukan pengujian bending terlebih dahulu mempersiapkan spesimen uji yang sudah diberi tanda untuk memudahkan dalam pencatatan hasil pengujian dan mengikuti prosedur standar yang ada. Tabel 3 rata-rata hasil pengujian diperlihatkan pada table berikut dibawah ini.

4. Pengamatan Stuktur Makro

Pengamatan struktur makro dilakukan pada bentuk patah benda uji. Berikut ini adalah data gambar-gambar foto patahan makro, seperti ditunjukkan pada gambar :



Gambar 8. Contoh Patahan Spesimen Uji Impak perendaman air tawar Setelah Dilakukan Pengujian



Gambar 9. Contoh Patahan Spesimen Uji Tarik perendaman air tawar Setelah Dilakukan Pengujian



Gambar 10. Contoh Patahan Spesimen Uji Tarik perendaman air tawar Setelah Dilakukan Pengujian

Dari hasil foto patahan yang diperlihatkan yang di perlihatkan pada gambar 8,9,dan 10 untuk komposit serat Mangka (Gewang) yang paling kuat Pada uji impak, uji Tarik dan Uji Bending pada perendaman Air Laut, Air payau, Air tawar, dan, dapat dilihat bahwa jenis patahan yang terjadi adalah patahan jenis *broken fiber*. Patahan *broken fiber* yaitu patahan pada spesimen dimana serat mengalami patah atau rusak dan membentuk seperti serabut. Hal ini disebabkan oleh distribusi matriks dengan serat kurang merata dan adanya void.

Pada bentuk patahan dapat disimpulkan bahwa jenis patahan yang terjadi adalah patah getas. Arah dari perambatan retak adalah tegak lurus dengan arah tegangan tarik yang bekerja dan menghasilkan permukaan yang relatif rata.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisa pengujian serta pembahasan data yang diperoleh, dapat disimpulkan:

Adanya pengaruh perendaman serat daun Mangka (Gewang) terhadap material komposit serat daun Mangka (Gewang) yang mana untuk kekuatan impak didapatkan harga impak yang paling tinggi pada perendaman air Tawar dan yang paling rendah pada serat daun Mangka (Gewang) tanpa perendaman dan untuk kekuatan tarik didapatkan tegangan tarik yang tertinggi pada perendaman air Tawar dan yang rendah pada Spesimen Tanpa perendaman serta kekuatan bending didapatkan tegangan bending yang tertinggi pada perendaman air payau dan yang rendah pada perendaman air Tawar.

- b. Dari data-data yang diperoleh untuk kekuatan impak komposit serat daun mangka (gewang) model acak dengan epoxy resin dan epoxy hardener serta lama perendaman serat daun Mangka (Gewang) 7 hari didapatkan harga impak yang tertinggi pada perendaman air tawar dengan luas penampang $59,2783 \text{ mm}^2$ sebesar $0,0358 \text{ J/mm}^2$ dan yang paling rendah adalah pada material komposit serat daun Mangka (Gewang) tanpa perendaman dengan luas penampang $60,2783 \text{ mm}^2$ sebesar $0,0172 \text{ J/mm}^2$ dan untuk kekuatan tarik komposit serat daun Mangka (Gewang) yang tertinggi pada perendaman air Tawar dengan luas penampang $90,7500 \text{ mm}^2$ sebesar $11,0193 \text{ N/mm}^2$ dan yang rendah pada perendaman air laut dengan luas penampang $90,7500 \text{ mm}^2$ sebesar $13,4068 \text{ N/mm}^2$ dan untuk nilai modulus elastisitas yang paling optimal terdapat pada serat daun Mangka (Gewang) perendaman Air Tawar sebesar $3,4439 \text{ Mp}^a$ dan yang paling rendah adalah serat daun Mangka (Gewang) dengan perendaman air payau $1,6428 \text{ Mp}^a$ serta untuk kekuatan bending yang paling

optimal yaitu pada perendaman air payau dengan luas penampang $90,7500 \text{ mm}^2$ sebesar $13,2482 \text{ N/mm}^2$ dan yang paling rendah pada perendaman air Tawar dengan luas penampang $90,7500 \text{ mm}^2$ sebesar $6,9121 \text{ N/mm}^2$.

- c. Dari hasil foto Makro Serat daun Mangka (Gewang) baik yang melalui proses perendaman maupun yang tanpa proses perendaman, dapat dilihat bahwa jenis patahan yang terjadi adalah patahan jenis *broken fiber*. Patahan *broken fiber* yaitu patahan pada spesimen dimana serat mengalami patah atau rusak dan membentuk seperti serabut. Pada bentuk patahan dapat disimpulkan bahwa jenis patahan yang terjadi adalah patah getas (tidak mengalami perpanjangan). Arah dari perambatan retak adalah tegak lurus dengan arah tegangan tarik yang bekerja dan menghasilkan permukaan yang relatif rata.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM. D 256 – 00 *Standard test methods for determining the izodpendulum impact resistance of plastics.*
2. ASTM. D 570 – 98 *Standard test method for water absorption of plastics.* Philadelphia, PA :American Society for Testing and Materials.
3. ASTM. D 638-02 *Standard test methods for tensile properties of polymer matrix composite materials.* Philadelphia, PA : American Society for Testing and Materials.
4. ASTM. D 790 – 02 *Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating material.* Philadelphia, PA :American
5. Bistolen, B, 2013, Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polyester Yang Diperkuat Serat Daun Gewang. Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
6. Perdana M., 2013, “Pengaruh Moisture Content Dan Thermal Shock Terhadap Sifat Mekanik Dan Fisik Komposit Hibrid Berbasis Serat Gelas Dan Coir” , Jurnal Teknik Mesin Vol. 3, No. 1, April 2013 : 1-7. Shock Terhadap Sifat Mekanik Dan Fisik Komposit Hibrid Berbasis Serat Gelas Dan Coir” , Jurnal Teknik Mesin Vol. 3, No. 1, April 2013 : 1-7.
7. Abanat, 2012, Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelepah Gebang (Corypha Utan Lamarck) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak Pada Komposit Bermatrik Epoksi. Jurnal Penelitian, Jurusan Teknik Mesin Program Magister Fakultas Teknik Universitas Brawijaya : Malang.
8. Boimau K. , Dominggus G. H. A., Wenseslaus B., dan Yusak M. B., (2012), “Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap kekuatan Tarik Komposit Hybrid Berpenguat Serat Lontar Dan Serat Glass”, Seminar Nasional Sains dan Teknik 2012, Kupang.
9. Lumintang C. A. R., Soenoko R. , Wahyudi S., 2011, “Komposit Hibrid Polyester Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa”, Jurnal Rekayasa Mesin, Vol.2, No. 2, Tahun 2011, 145- 153, ISSN 0216-468X.
10. Wilhelmus Bunganaen, Pengaruh Penambahan Serat Daun Gewang (Corypha Utan Lam) Terhadap Kuat Lentur Dan Kuat Tarik Belah, beton Pemanfaatan daun gewang dipilih karena daun gewang dinilai cukup kuat untuk menahan tarik., jurnal Teknik sipil 2011.
11. Nasmi, 2011, Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Serat Pelepah Kelapa Terhadap Ketangguhan Impact Komposit Polyester. Jurnal Penelitian, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram : Mataram

12. Ndappa, S, 2011, Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Serat Lontar Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
13. Lokantara I. P., Suardana N. P. G., Karohika I. M. G., Nanda, (2010), "Pengaruh Panjang Serat pada Temperatur Uji yang Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester Serat Tapis Kelapa", *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* Vol. 4 No.2. Oktober 2010.
14. Wijoyo Achmad Nurhidayat 2010 kajian komprehensif kekuatan bending komposit sandwich Serat daun Gwang Polyester Penggunaan serat alam sebagai penguat komposit mempunyai berbagai keunggulan.
15. Nasution, RE : Ong, Hc, 2010, daun muda gwang yang dicampur dengan cabe merah, air jeruk, klembak , cengeh, lada, pala, jinten ireng, mesoyi dang anti
16. Anton, D, P, 2009, Pengaruh Penambahan Serat Rami (Boehmerianivea) Terhadap Peningkatan Kuat Tarik Mortar. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
17. Lokantara, I.P.; Suwardana, N.P.G.; dan Karohika, I.G., 2009., *Efek fraksi volume serat air tawar terhadap kekuatan bending komposit tapis kelapa/polyester*.
18. Naiola, B. Paul dan N. Nurhidayat. 2009. Biologi Biji Gwang (Corypha Utan Lamarack) : kandungan keragaman embrio, kimia dan peranan mikroba dalam proses perkecambahan biji.
19. Gibson, 1994.*Principle Of Composite Material Mechanics*. New York : McGrawHill,Inc.
20. Anonim, Gwang – Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedi bebas, <http://id.wikipedia.org/gwang> , Diakses tanggal 13 April 2016.