



UJI SIFAT MEKANIS ALUMINIUM PADUAN DENGAN VARIASI MATERIAL CETAKAN

Hezron pali buranda¹, Hein Hendrik Tampi², Kristiana Pasau²

¹Program studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Kristen Indonesia

Paulus Makassar.

Email : hezronpaliburanda19@gmail.com

²Program studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Kristen Indonesia

Paulus Makassar.

Email : hein_t@gmail.com

²Program studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Kristen Indonesia

Paulus Makassar.

Email : benytan@ukipaulus.ac.id

ABSTRAK

Aluminium paduan adalah material yang sangat lazim atau paling banyak digunakan pada sejumlah elemen permesinan. Aluminium paduan biasanya mengandung unsur Al-Si-Cu- Mg-Ni-Mn. Dari hal inilah terdorong keinginan untuk menganalisis aluminium paduan apa bila di lakukan pemanasan ulang dan dilakukan proses pengecoran ulang untuk memanfaatkan sisa aluminium paduan yang sudah tidak terpakai agar dapat di manfaatkan kembali menjadi bahan yang berguna kembali, dimana Proses pengujian yang akan di lakukan terdiri dari uji tarik, uji kekerasan, dan struktur mikro. Material aluminium paduan sebelum akan dilakukan proses pemanasan untuk merubah material aluminium paduan menjadi aluminium paduan cair sehingga mudah di lakukan pembentukan dengan menggunakan cetakan pasir basah dan cetakan pasir kering, Dimana material akan di panaskan di temperature (0 °C – 1100 °C). sehingga dari proses pencetakan pasir kering dan pasir basah ini dapat Diketahui bahwa pada material aluminium paduan dengan cetakan pasir kering memiliki tegangan ultimate lebih tinggi $\sigma_{maks} = 6,40 \text{ kgf/mm}^2$, sedangkan pada cetakan pasir basah lebih rendah $\sigma_{Maks} = 6,05 \text{ kgf/mm}^2$. dan cetakan pasir kering juga memiliki elastisitas lebih baik yaitu sebesar $E_{maks} = 77,4 \text{ kgf/mm}^2$, dibanding dengan cetakan pasir basah memiliki elastisitas yang kurang baik yaitu sebesar pada $E_{maks} = 74,93 \text{ kgf/mm}^2$, sehingga dapat diketahui bahwa setiap specimen dengan cetakan yang berbeda memiliki nilai tegangan dan elastisitas yang berbeda meskipun dengan temperature dan perlakuan yang sama. diketahui bahwa nilai kekerasan pada aluminium dengan cetakan pasir basah lebih rendah sehingga pemerataan nilai dari kekerasan cetakan pasir basah juga kurang baik. sedangkan pada cetak pasir kering, hasilnya lebih stabil dan lebih keras diatas 2 – 6 poin dari material aluminium dengan cetakan pasir basah. dan Pemerataan nilai kekerasan cetakan pasir kering juga lebih baik, sehingga Pengamatan yang dilakukan pada struktur mikronya diketahui Tidak meratanya nilai kekerasan dan rendahnya nilai kekerasan pada material dengan cetakan pasir basah lebih diakibatkan oleh banyaknya pori pada permukaannya dibandingkan dengan menggunakan cetakan pasir kering.

Kata Kunci : Aluminium paduan, Analisa sifat mekanis melalui uji tarik, uji kekerasan dan struktur mikro.



ABSTRACT

Aluminum alloy is a material that is very common or most widely used in machining elements. Aluminum alloys usually contain uns Al-Si-Cu-Mg-Ni-Mn. It is from this that is motivated by the desire to analyze what aluminum alloy is needed to do it again and do the re-casting process to utilize unused aluminum alloys so that it can be used again to be useful material again, while the testing process that will be carried out can be carried out with demand , hardness test, and micro structure. Aluminum alloy material prior to the repair process to convert aluminum alloy material to aluminum alloy is easily made using wet sand mold and dry sand mold, where the material will be heated at a temperature (0°C - 1100°C). So from the printing process this dry sand and wet sand can be known in aluminum with dry sand mold having the highest stress higher $\sigma_{maks} = 6.40 \text{ kgf/mm}^2$, while in dry sand mold it is lower $\sigma_{maks} = 6.05 \text{ kgf/mm}^2$. and dry sand molds also have better elasticity which is equal to $E_{max} = 77.4 \text{ kgf/mm}^2$, compared to wet sand molds that have less elasticity which is equal to $E_{max} = 74.93 \text{ kgf/mm}^2$, can be adjusted to each specimen with different prints has different stress values and elasticities with the same temperature and settings. Associated with the value of aluminum with wet sand mold is lower so that the checker value of the hardness of the wet sand mold is also not good. While for dry sand printing, the results are more stable and harder 2 - 6 points of aluminum with wet sand mold. and examination of the hardness value of dry sand molds is also better, so that observations made on the microstructure are estimated to be uneven the hardness value and the hardness value of the material with sand molds is more caused by folds on the surface using dry sand molds.

Keyword: *Aluminium Alloy, Mechanical properties analysis of pull test, hardness test and micro structure.*

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini Penggunaan dan Perkembangan logam dalam teknologi di era modernisasi dunia industri, khususnya yang bergerak di bidang pengolahan dan peleburan logam, saat ini menuntut manusia untuk melakukan rekayasa untuk memenuhi kebutuhan yang semakin banyak. tak terkecuali dalam hal teknologi, dimana teknologi saat ini sangat berperan penting dalam kelangsungan hidup manusia seperti dalam hal melakukan suatu rekayasa dengan melakukan proses perlakuan pada logam, karena



logam merupakan elemen dasar untuk membuat suatu konstruksi. Proses ini dapat diartikan sebagai suatu metode untuk membuat suatu material menjadi suatu produk yang siap pakai yang di dukung oleh data-data empiris dan akurat. Sehingga Metode ini dapat mulai dari proses pembuatan material (pegecoran) hingga kemudian dilanjutkan dengan serangkaian pengujian material atau produk yang sudah dibuat. Perlakuan panas pada logam sangat memegang peranan penting karna sebagai upaya untuk meningkatkan kekerasan suatu logam dalam melakukan rekayasa. dimana Perlakuan panas mempunyai tujuan untuk meningkatkan keuletan pada material, meningkatkan kekerasan pada material, meningkatkan tegangan tarik pada material dan sebagainya. Hal tersebut dapat digapai jika memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti suhu pemanasan dan media yang digunakan. Penelitian ini berupaya untuk menguji sifat mekanis hasil pengecoran yang dimana telah banyak dilakukan dalam upaya mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sifat mekanis dalam proses pengecoran. Supriyanto (2009: 117) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa setiap logam akan mengalami perubahan fasa selama proses pengecoran, baik perubahan sifat fisis maupun mekanis yang disebabkan oleh proses pembekuan, perubahan sifat ini antara lain tergantung dari media yang akan digunakan pada saat proses pendinginan. Sedangkan Penelitian yang dilakukan oleh Ali, dkk (2012: 9) menyimpulkan bahwa dalam suatu Proses pengecoran aluminium, untuk mendapatkan kualitas komponen yang bermutu dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti; komposisi kimia atau jenis paduan aluminium, material cetakan, konstruksi cetakan, laju pendinginan, temperatur penuangan, dan lain-lain. Sehingga Upaya untuk pengendalian perubahan sifat mekanis dalam proses pengecoran memilik berbagai macam ragam dan cara dengan memberi perlakuan pada saat proses pengecoran.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas, terdapat beberapa pertimbangan seperti mahalnya harga kayu yang layak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan lambung kapal, karena harus didatangkan dari luar daerah, selain hal tersebut proses pembuatannya juga memerlukan suatu keahlian khusus dengan proses pembentukan dan pengerjaan material kayu. Selain menggunakan material kayu sebagai material pembuatan lambung kapal, *fibre glass* juga telah banyak digunakan (Sadikin, 2010). *Fibre glass* merupakan material sintesis melalui persenyawaan kimia. Banyaknya penggunaan material konvensional menyebabkan suatu ketergantungan dan dapat pula berdampak negatif terhadap ekosistem lingkungan hidup, dilain sisi pemanfaatan material alternatif belum optimal (Kurniawan A & Supomo H., 2011). Dari beberapa



penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kekuatan tarik rata-rata serat tunggal dari nenas raja bervariasi dari serat tanpa proses perlakuan sampai pada perlakuan menggunakan media asap. Menurut Paseno A (2013), “kekuatan tarik untuk serat tunggal memiliki nilai 278 – 772 MPa berarti kekuatan serat ini sudah setara dengan besi cor kelabu sebesar 250 Mpa”. Sehingga penelitian ini memiliki permasalahan dimana Apakah ada pengaruh variasi media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*) terhadap kekuatan pada material Aluminium, Apakah ada pengaruh variasi media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*) terhadap kekerasan pada material Aluminium, dan Apakah ada pengaruh variasi media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*) terhadap struktur mikro pada material aluminium.

Serangkaian permasalahan yang terjadi pada pemaparan diatas, maka memotifasi penulis untuk lebih lanjut untuk memanfaatkan aluminium paduan bekas untuk dapat di gunakan kembali. Penelitian ini dibatasi sampai pada pengujian Material yang digunakan adalah Aluminium paduan yang sudah dibentuk menjadi puli kemudian dileburkan lagi, Jenis pengujian sifat mekanis yang akan dilakukan adalah uji tarik, pengujian kekerasan serta pengamatan terhadap struktur mikro, Cetakan yang dipergunakan adalah cetakan pasir pasir kering (*Dry Sand Mold*) dan cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*), dan Kecepatan penuangan logam cair dianggap sama atau seragam. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat mengenai berupa informasi mengenai sifat mekanik pada material aluminium paduan yang telah mengalami proses variasi media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*).

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian yang akan dilaksanakan pada bulan (April 2019 sd Juli 2019), yang berada pada beberapa tempat. Proses peleburan dilaksanakan pada Jl. Bontoramba lorong 11, Makassar, sedangkan proses pembentukan dan pengujian spesimen dilaksanakan pada Laboratorium Ilmu Logam Jurusan Teknik Mesin UKI Paulus Makassar.

Hasil penelitian ini adalah data-data hasil pengukuran dan proses pengamatan grafik hasil pengujian. Proses perhitungan seperti kekuatan tarik,



kekerasan, dan struktur mikro yang bersumber dari referensi berupa buku dan jurnal.

B. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini mencakup jenis pengujian yang terdiri dari pengujian tarik (*Tensile test*), kekerasan (*Hardness Test*), dan struktur mikro. Pengujian tarik dilakukan untuk menentukan data utama yang terdiri dari beban maksimum (P_{maks}) dan nilai pertambahan panjang (Δl), sedangkan pengujian kekerasan dilakukan untuk menentukan nilai beban tekan maksimum (P_{maks}) dan pengujian struktur mikro dilakukan untuk mengetahui bentuk struktur yang terjadi setelah dilakukan pengujian. Bahan yang digunakan setiap spesimen terdiri dari aluminium paduan bekas yang telah dibentuk puli kemudian di leburkan kembali yang tanpa proses perlakuan. Setiap pengujian yang dilakukan menggunakan menggunakan 2 buah spesimen, yang untuk 3 jenis pengujian menggunakan 9 buah spesimen.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, yang dimana dilakukan pengamatan rekaman data pada *data recorder*. Data yang tersimpan merupakan data digital yang terekam pada sensor alat uji tarik, uji kekerasan, dan pengamatan struktur mikro pada satu alat yang disebut *Universal Testing Machine*.

Proses pengambilan data dilakukan dengan alat ukur yang terdiri dari jangka sorong (*Vernier Calipers*). Alat tersebut berfungsi untuk mengukur ketebalan (t), lebar (b), dan panjang spesimen (L). Satuan unit yang digunakan adalah mili meter (mm). Peralatan lain berupa *tools machine* digunakan untuk mempermudah proses penghalusan sampai pada penentuan dimensi utama. Dimana Data utama dari penelitian ini dari sistem *data recorder* selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk hasil (*Print out*).

D. Metode Analisa Data

Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan persamaan-persamaan empiris untuk uji tarik, uji kekerasan, dan pengamatan struktur mikro. Yang dimana Dalam pembuatan grafisnya dilakukan dengan menggunakan



Microsoft Office Excel 2007. Data-data pada tabel dan grafik kemudian diolah menggunakan Software SPSS-. Adapun parameter-parameter yang dihitung adalah sifat-sifat mekanik material seperti tarik yang terdiri dari tegangan, regangan, elastisitas, uji kekerasan berupa pembebanan dengan menggunakan pola penitikan, dan pengamatan struktur mikro.

Variasi aluminium paduan dilakukan dengan melakukan pengecoran yang penyusunan proses pengecoran terdiri dari pembuatan cetakan, peleburan, dan penuangan larva. Dengan model berbentuk spesimen batang. Yang dimana proses pembuatan cetakan dilakaukan dengan penyusunan dari (Murtadho, Ali And Suprihanto, Agus 2010).yang dimana pola dari masing-masing media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*) yang sama.

Beberapa sifat mekanik yang dapat diprediksi dari aluminium yaitu kekuatan tarik, kekerasan,dan struktur mikro. Dalam pengujian tarik spesimen aluminium paduan yang dilakukan Penarikan gaya akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk (deformasi).

Proses terjadinya deformasi pada benda uji menimbulkan pergeseran butiran-butiran kristal logam yang mengakibatkan melemahnya gaya elektromagnetik setiap atom logam hingga terlepasnya ikatan tersebut oleh penarikan gaya maksimum. Penarikan gaya terhadap bahan akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk (deformasi) dari bahan tersebut, yang Kemungkinan ini akan diketahui melalui proses pengujian tarik (Neff, D.V.,2002.).Pengukuran kekuatan tarik suatu bahan material dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{A_o} \quad (2)$$

Keterangan :

- σ_m = Kekuatan tarik maksimum (kgf/mm²)
- P_m = Gaya yang terjadi (kgf)
- A_o = Luas penampang (mm²)

Pengujian Kekerasan (*Hardness Test*), dilakukan dengan metode Metode *Brinell*, Metode *Vickers*, dan Metode *Rockwell*. Yang dimana pada metode



Brinell bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material terhadap bola baja (*identor*) yang ditekan pada permukaan material uji tersebut (*speciment*) dengan kekerasan *Brinell* sampai 400 HB, yang dimana Angka Kekerasan *Brinell* (HB) didefinisikan sebagai hasil bagi (Koefisien) dari beban uji (F) dalam *Newton* yang dikalikan dengan angka faktor 0,102 dan luas permukaan bekas luka tekan (injakan) bola baja (A) dalam milimeter persegi. Persamaan perhitungan *Brinell Hardness Number* (BHN).

$$BHN = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad (2)$$

Keterangan: P = beban penekan (kg)

D = diameter bola penekan (mm)

d = diameter bekas penekanan (mm)

Sedangkan metode *Vickers* bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material terhadap intan berbentuk piramida dengan sudut puncak 136 Derajat yang ditekan pada permukaan material uji tersebut. Angka kekerasan *Vickers* (HV) didefinisikan sebagai hasil bagi (koefisien) dari beban uji (F) dalam *Newton* yang dikalikan dengan angka faktor 0,102 dan luas permukaan bekas luka tekan (injakan) bola baja (A) dalam milimeter persegi, dan metode *Rockwell* bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material terhadap indentor berupa bola baja ataupun kerucut intan yang ditekan pada permukaan material uji tersebut. Kekerasan tidak memiliki nomor unit. Dimana Semakin tinggi jumlah di setiap skala berarti bahan lebih keras. (Harsono, Kharis Sonny, 2006) Skala yang umum dipakai dalam pengujian *Rockwell* adalah :

1. HRa (Untuk material yang lunak).
2. HRb (Untuk material yang kekerasan sedang).
3. HRc (Untuk material yang sangat keras)

III. HASIL

A. Uji Tarik (Tensile Test)

Untuk dapat menganalisis data dari hasil pengujian tarik, maka hasil yang diperoleh dibentuk dalam tabel dan grafik hasil perhitungan dengan uraian sebagai



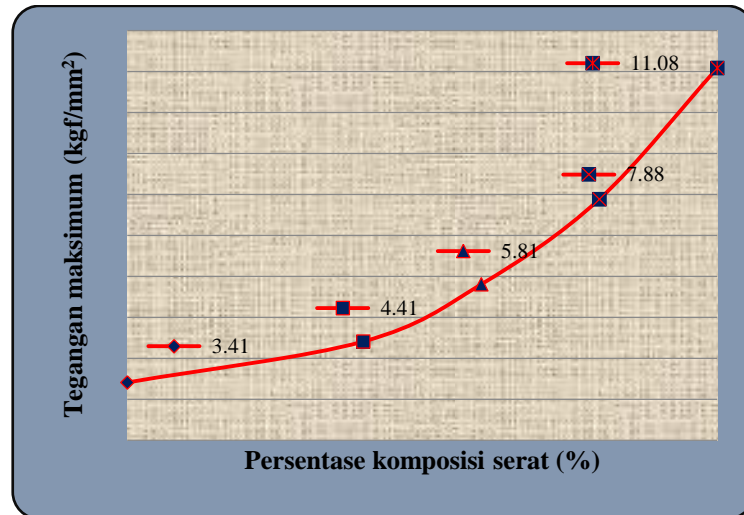
berikut:

Berdasarkan hasil pengujian tarik dari masing-masing spesimen maka diketahui bahwa tegangan tarik ultimate spesimen dengan variasi media cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) sebesar $\sigma_{\text{Maks}} = 6,05 \text{ kgf/mm}^2$. Dimana tegangan tarik yang di peroleh pada cetakan pasir basah (*Wet Sand Mold*) sangat rendah dibandingkan dengan hasil tarik dari cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*).

Pada sifat mekanis yang lain, penggunaan cetakan pasir basah dan cetakan pasir kering sangat mempengaruhi sifat dan nilai elastisitas material. Material aluminium dengan cetakan pasir kering memiliki nilai elastis yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai cetakan pasir basah, dan cetakan pasir kering (*Dry Sand Mold*).

Berdasarkan grafik hasil pengujian, secara berturut-turut resin epoksi memiliki kemampuan gaya tarik yang paling kecil sebesar 307,0 kgf, selanjutnya komposisi 20% serat mengalami peningkatan dengan gaya tarik 397,0 kgf dan terus meningkat pada komposisi 30% sebesar 522,7 kgf, komposisi 40% serat 709,5 kgf dan mencapai puncaknya pada komposisi maksimum 50% dengan gaya tarik maksimum 997,5 kgf.

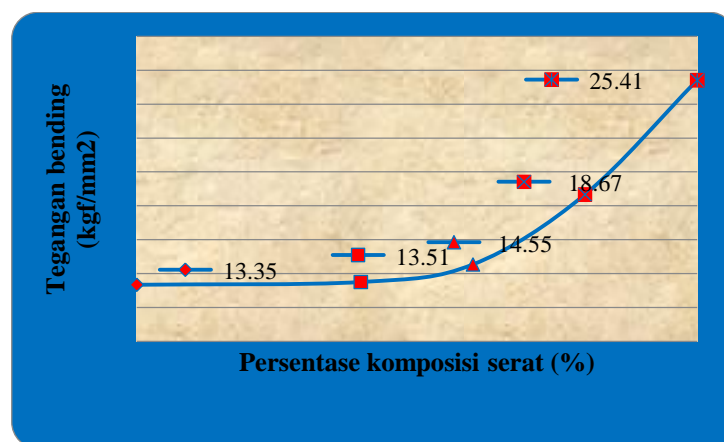
(Gambar 1). Merupakan grafik hubungan antara persentase komposisi serat terhadap nilai tegangan maksimum rata-rata. Nilai gaya tarik pada setiap komposisi serat yang semakin meningkat akan mengakibatkan peningkatan nilai kekuatan tarik komposit untuk setiap mm^2 . Berdasarkan grafik tersebut terjadi peningkatan setiap peningkatan komposisi serat. Pada resin epoksi tanpa serat nilai tegangan maksimum sebesar $3,41 \text{ kg/mm}^2$ terus mengalami peningkatan pada komposisi serat 20% sebesar $4,41 \text{ kg/mm}^2$ sampai mencapai puncaknya pada komposisi serat 50% sebesar $11,08 \text{ kg/mm}^2$. Berdasarkan ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) bahwa syarat yang harus dipenuhi dari unsur kekuatan sebesar 10 kgf/mm^2 . Dari komposisi-komposisi pencampuran yang telah diuji tersebut, komposisi serat 50% dapat memenuhi syarat untuk komposisi pencampuran sebagai komposit pada lambung kapal. Namun untuk komposisi 20%, 30%, 40% tidak memenuhi syarat kekuatan karena nilainya lebih kecil dari 10 kgf/mm^2 , yaitu $5,81 \text{ kgf/mm}^2$ pada komposisi serat 30%, dan $7,88 \text{ kgf/mm}^2$ pada komposisi serat 40%. Kondisi tersebut dimungkinkan karena pada komposisi tersebut, sifat spesimen yang diuji mengalami peningkatan nilai getas atau sifat kakunya meningkat.



Gambar 1. Grafik hubungan antara persentase komposisi serat terhadap kekuatan tarik (σ_t) maksimum komposit.

B. Uji Bending (Bending Test)

Dari grafik hubungan antara persentase komposisi serat terhadap beban maksimum bending, menunjukkan peningkatan ketahanan dalam menerima beban pada komposisi serat 40% sebesar 84,03 kgf dimana komposisi serat 0%, 20% dan 30% masing-masing bernilai 60,07 kgf, 60,79kgf dan 65,47 kgf pada ketiga komposisi tersebut nilai ketahanan terhadap beban cenderung sama karena peningkatan beban relative kecil. Kemampuan maksimum dalam menerima beban terdapat pada komposisi serat 50% dengan beban maksimum 114,35 kgf.



Gambar 2. Grafik hubungan antara persentase komposisi serat terhadap kekuatan bending (σ_b) maksimum komposit.



Gambar 2 merupakan grafik hubungan antara persentase komposisi serat terhadap nilai kekuatan bending (S). Nilai tegangan atau kekuatan bending pada komposisi 0% sebesar 13,35 kgf/mm², 20% sebesar 13,51 kgf/mm², 30% sebesar 14,55 kgf/mm², 40% sebesar 18,67 kgf/mm² dan 50% sebesar 25,41 kgf/mm². Kekuatan bending terus mengalami peningkatan dan kekuatan bending terbesar terdapat pada komposisi serat 50%. Berdasarkan ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) spesimen yang telah diuji bending dan memenuhi syarat adalah specimen dengan komposisi 40% dan 50% dengan nilai kekuatan bending diatas 15 kgf/mm².

Pada tabel 1 diketahui out put perhitungan varian anova untuk nilai Tegangan Tarik Maksimum (σ_{maks}) terhadap komposisi serat. Berdasarkan hasil dari tabel diatas, memperlihatkan bahwa nilai F perhitungan < F tabel dimana nilai F = 1,767 dan F tabel 3,478 dengan nilai $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan bahwa dalam hasil pengujian nilai elastisitas tidak dipengaruhi oleh variasi jumlah serat dalam komposit kondisi tersebut dimungkinkan dengan fluktuatifnya nilai elastisitas pada setiap komposisi pencampuran serat dan nilai regangan pada setiap komposisi yang tidak stabil.

Tabel 2 merupakan out put perhitungan varian anova untuk nilai kekuatan bending (S) terhadap persentase komposisi serat. Berdasarkan data hasil pengolahan SPSS diatas pada nilai F perhitungan jauh lebih besar dari F tabel, dengan perbandingan 826,20 > 3,478 dengan nilai $\alpha = 5\%$ dari kondisi tersebut sehingga dapat diketahui nilai tegangan bending sangat dipengaruhi oleh komposisi serat.

IV. PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah serat sangat menentukan kekuatan tarik dan bending dari komposit yang menggunakan resin epoksi. Variasi persentase komposisi serat menunjukkan bahwa komposit dengan kandungan serat 50% serta kandungan *hardener* 10% menunjukkan nilai kekuatan tarik sebesar 11,08 kgf/mm² dan kekuatan tarik sebesar 25,41 kgf/mm². Nilai-nilai tersebut merupakan nilai kekuatan rata-rata dari jumlah spesimen yang diuji.

Persyaratan utama sebagai acuan dari BKI menunjukkan bahwa serat dan komposisi pencampuran 50% serat menunjukkan kelayakan penggunaan serat *Agave Cantula Roxb* sebagai penguat komposit lambung kapal.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan analisa pengujian serta pembahasan data yang diperoleh, dapat disimpulkan kekuatan tarik rata-rata (*Tensile strength*) komposit serat Nenas Raja (*Agave Cantula Roxb*) pada beberapa komposisi pencampuran dapat diketahui bahwa komposisi serat 0% = 3,411 kgf/mm², 20% = 4,414 kgf/mm², 30% = 5,807 kgf/mm², 40% = 7,883 kgf/mm², 50% = 11,08 kgf/mm². Kekuatan bending rata-rata (*Bending strength*) komposit serat Nenas Raja (*Agave Cantula Roxb*) pada beberapa komposisi pencampuran dapat diketahui bahwa komposisi serat 0% = 13,35 kgf/mm², 20% = 13,51 kgf/mm², 30% = 14,55 kgf/mm², 40% = 18,67 kgf/mm², 50% = 25,41 kgf/mm². Berdasarkan data hasil penelitian dan proses perhitungan serat Nenas Raja (*Agave Cantula Roxb*) dapat digunakan sebagai penguat pada komposit resin epoksi dengan komposisi persentase serat 50% dan resin epoksi 50% karena nilai kekuatan yang ditentukan memenuhi syarat berdasarkan ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) dengan nilai minimum kekuatan tarik sebesar 10 kgf/mm² dan kekuatan bending sebesar 15 kgf/mm². Serat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat Nenas Raja (*Agave Cantula Roxb*) yang tidak mengalami perlakuan seperti penggunaan cairan kimia seperti alkali, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk dapat menggunakan cairan alkali sehingga kekuatannya dapat dimaksimalkan. Serat tanpa perlakuan dalam komposit diketahui sifat getas yang cukup tinggi, oleh karena sangat disarankan jika produk perahu yang dihasilkan dari komposit ini digunakan pada perairan yang kurang berbatu seperti pada proses penangkapan ikan dilaut.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM.. (2006). *Standard Test Methods For Tensile Test Of Unreinforced And Reinforced Plastics And Electrical Insulating Material*. Philadelphia, PA : American Society for Testing and Materials.
- Budianto. (2011). *BKI- 20116 Standar Material Sebagai Bahan Dasar Perahu FRP*, , Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Gibson. (1994). *Principle Of Composite Material Mechanics*. New York : Mc Graw Hill, Inc.
- Jones M. R.. (2005). *Mechanics of Composite Material*, Kogakusha Japan, Ltd: Mc Graw Hill



- Kurniawan A. & Supomo H. (2013). *Analisis Teknis Dan Ekonomis Ketebalan Bilah Laminasi Bambu Sebagai Material Lambung Kapal*, Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 1. Surabaya.
- Manuputti M.. & Berhita P. (2012). *Pemanfaatan Material Bambu Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Pengganti Material Kayu Untuk Armada Kapal Rakyat Yang Beroperasi Di Daerah Maluku*, Maluku.
- Mathew. (2009). *Natural fibre reinforced biopolymers as construction materials – new discoveries*, 2nd Int Wood and Natural Fibre Composites Symposium, Kassel, Germany
- Nurdin A. (2011). *Karakterisasi Kekuatan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Kulit Waru (Hibiscus Tiliaceus) Kontinyu Laminat Dengan Perlakuan Alkali Bermatriks Polyester*, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 3, Jogjakarta. 209-217
- Paseno A. (2013). *Analisis Beban Tarik Pada Serat Tunggal Tumbuhan Nanas Raja (Agave Cantula Roxb) Yang Mengalami Perlakuan Pengasapan Dengan Sumber Pengasapan Dari Kayu Jati*, Makassar: Wikipedia.
- Sadikin. (2010). *Penelitian Kekuatan Bending Dan Impak Komposit Serat Kenaf Tanpa Perlakuan Alkali Dengan Fraksi Volume Serat 10%, 15% Dan 20% Dengan Matrik Polyester*, Surabaya.
- Vlack V. (2005). *Ilmu Dan Teknologi Bahan*, Jakarta: Erlangga.