

## Analisis Komposisi Gel coat Terhadap Penyerapan Air dan Kekuatan Tarik pada Komposit Serat Gelas/Poliester

Ahmad<sup>1</sup> dan Widya Hastuti A.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang

<sup>2</sup>Prodi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

Email: widyah@atim.ac.id

### ABSTRAK

Artikel ini menganalisis pengaruh komposisi gel coat terhadap kekuatan tarik komposit serat gelas/poliester sebelum direndam dan setelah direndam didalam air laut dan air sungai. Metode yang digunakan adalah dengan jalan merendam spesimen komposit selama 1 sampai 6 bulan kemudian dilakukan pengujian tarik dan pengujian penyerapan. Hasilnya dibandingkan antara komposisi Gel coat kode K1, K2, K3, K4 dan K5. Hasil analisis didapatkan bahwa kekuatan tarik yang paling baik adalah kekuatan tarik dengan komposisi gel coat 0.3 kg Reolosil QS-102 dengan 10 kg Resin SHCP 268BQTN (K2) dengan nilai kekuatan tarik sebesar 51.9931 MPa setelah direndam selama 6 bulan dari sebelum direndam yaitu 78.0919 MPa turun sekitar 33.4206% dibandingkan komposisi lain yang turun sampai 46.3401% (K3). Untuk melihat pengaruh permukaan komposit sebelum dan setelah direndam dilakukan pengujian SEM.

**Kata kunci:** *Gel coat, kekuatan tarik, penyerapan, serat gelas*

### ABSTRACT

*In this article, we analyze the effect of gel coat composition on the tensile strength of glass fiber/polyester composites before and after immersion in seawater and river water. The method used is to soak the specimens with a composite absorption test method for 1 to 6 months and then do the test sharpness. The results were compared between the gel coat composition code such as K1, K2, K3, K4, K5, and K6. The results were compared between the gel coat's best tensile strength to the composition of the gel coat 0.3 kg reolosil QS-102 with 10 kg Resin SHCP268BQTN (K2) with a value of 51.9931 MPa tensile strength after has immersed for 6 months pre-immersed is 78.0919 MP a down about 33.4206% versus other compositions performed to 46.3401% (K3). The effect of composite surfaces before and after the immersion performed by SEM examination.*

**Keywords:** *Gel coat, Tensile Strenght, immersion, Glass Fiber*

## PENDAHULUAN

Serat yang paling banyak digunakan untuk komoditas komposit, dan serat yang memiliki durasi terpanjang untuk dikembangkan, yang telah dipasarkan di beberapa kelas di Amerika Serikat selama lebih dari 40 tahun adalah serat gelas. Dalam aplikasi lapangan seperti untuk struktur serat gelas yang digunakan di laut telah banyak dilakukan penelitian terutama untuk meningkatkan sifat mekanik dengan tulangan mengandung serat dan kandungan pelarut pada penyerapan air / desorpsi dalam komposit epoxy laminasi (F.U. Buehler, 2000). Ada banyak contoh meningkatnya penggunaan komposit matriks polimer - fiber reinforced untuk aplikasi struktural di lingkungan laut seperti kapal pesiar, perahu motor cepat, perahu kecil, speed boat, perahu layar baik kecil maupun yang sedang dan kapal katamaran (Imam Handhika, 2016).

Berbagai cara yang dilakukan untuk mempertahankan kekuatan bodi perahu yang terbuat dari komposit poliester serat gelas guna menghindari pengaruh lingkungan luar baik di laut maupun di sungai seperti terjadinya degradasi yang menyebabkan retak, pembengkakan dan melepuh (Amir Marasabessy, 2016). salah satu cara yang digunakan adalah dengan memberi lapisan gel coat pada permukaan boat.

Gelcoat adalah lapisan luar pigmen pada resin poliester yang berfungsi melindungi serat gelas yang mendasari laminasi dari abrasi dan keausan. Ketika badan boat dibentuk dalam cetakan, gelcoat diterapkan pertama disembur atau dicelup pada permukaan interior gelas dengan ketebalan seragam pada cetakan. Ketebalan gelcoat adalah 10 hingga 20 mils (juta adalah seperseribu inci), sehingga ketebalannya lebih tebal daripada lapisan cat (Marshal, 2010).. Tidak seperti lapisan cat, gel coat secara kimia melekat pada laminasi serat gelas yang mengikutinya ke dalam cetakan

Penelitian pada gelcoat banyak dikembangkan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan gel coat poliester tak jenuh dengan meningkatkan kualitas pelapisan dengan membuat beberapa perbaikan sifat mekanik seperti kekuatan termal dan kekuatan tarik (Ronnika Rita, 2015). Pengembangan gel coat untuk ketahanan dari sifat melepuh juga ditingkatkan dengan penggunaan lapisan penghalang vinil ester yang memiliki fitur-fitur yang lebih rendah penyerapan air (P. Ranjit, 2006). Dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa kekerasan sistem nanokomposit dan peningkatan pelapisan dengan konten nanoclay dapat meningkatkan kualitas gel coat.

Sejumlah penelitian telah dilakukan pada karakteristik difusi air berdasarkan penelitian yang dianggap difusi satu dimensi, model linier umum disajikan untuk difusi air dalam matriks komposit epoksi yang mengacu kepada hukum Fick (Jan Setiawan, 2012).

Penelitian tentang coating untuk transportasi air dan sifat keseimbangan di lapisan organik untuk perlindungan substrat dan degradasi kelembaban yang terkait dengan perlindungan korosi dari logam substrat dilakukan dengan menggunakan pigmen, pengisi dan berbagai aditif untuk mengurangi penyerapan air dan meningkatkan kelarutan aditif air (G.K. van der Wel, 1999) Sementara A. Abdel A dkk, 2006 melakukan penelitian Penambahan ekspansi rendah Aluminium Nitrida dengan nitridation langsung partikel membatasi pengembangan matriks melalui pelapis permukaan komposit mengandung 41.% berat dari ALN menunjukkan ketahanan tinggi terhadap keausan dan korosi. Modifikasi permukaan dan karakteristik partikel nano TiO<sub>2</sub> - dengan silan trimethoxy amino propil (APS) sebagai aditif dalam sebuah poliuretan meningkatkan nanopartikel dispersi, sifat mekanik seperti goresan dan abrasi perlawanan, sifat optik, dan luas

aplikasi potensial dan perlindungan UV lapisan urethane (Maya Komalasari,2013)

Berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini akan dievaluasi dan dikarakterisasi pengaruh perbandingan komposisi campuran gel coat cair antara gel coat bubuk Reolosil QS 102 dengan resin SHCP268 BQTN. Hasil yang didapatkan berupa campuran gel coat yang paling baik dalam penelitian ini berupa gel coat yang dilapiskan pada komposit poliester serat gelas yang mempunyai kekuatan tarik maksimum paling besar setelah dilakukan perendaman selama 1 bulan, 3 bulan dan 6 bulan

## METODOLOGI

### Bahan dan Persiapan spesimen

Bahan spesimen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari komposit serat gelas / poliester. Setiap jenis spesimen dilapisi dengan gel coat yang biasa digunakan sebagai bahan untuk badan perahu. Gel coat yang dilapiskan komposit serat gelas/poliester adalah campuran Reolosil QS -102 dan Resin SHCP 268BQTN (Highpolymer Kimia Produk Singapore Pte Ltd) 268 seperti dapat dilihat dalam Tabel 3.1 dengan ketebalan 0,4 mm sampai 0.6 mm.

**Tabel 1.** Komposisi Campuran Gel Coat

No.	Kode	Campuran Gel coat	
		Reolosil QS-102	Resin SHCP 268BQTN
1	K1	0.35 kg	10 kg
2	K2	0.3 kg	10 kg
3	K3	0.25 kg	10 kg
4	K4	0.2 kg	10 kg
5	K5	0.175 kg	10 kg

Pembuatan komposit dilakukan dengan metode cetak tekan pada cetakan gelas dengan terlebih dahulu memberi lapisan gel

coat pada permukaan komposit. Ketebalan komposit 3.2 mm dengan tiga lapisan yaitu Mat 450 gr/m<sup>2</sup>, WR 600 gr/m<sup>2</sup> dan 300 gr/m<sup>2</sup> Mat. Sebelum dilakukan perendaman, spesimen dibentuk sesuai dengan standart pengujian ASTM dengan menggunakan mesin CNC.

### Pengujian Tarik

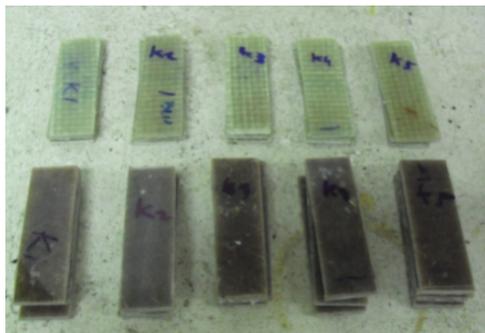
Uji tarik adalah penting untuk mengetahui perilaku mekanik material dalam hal ini adalah komposit. Tujuan utama pengujian adalah untuk menentukan tegangan maksimum tegangan tarik bahan. Uji tarik pada serat komposit dibuat dengan standar ASTM D638 [23]. Spesimen tes telah dipotong ke ukuran seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1 dan tabel 2. Pengujian tegangan tarik dilakukan dengan menggunakan mesin uji tarik merk Instron model 4486 dengan beban maksimum 100 KN. Spesimen diuji dengan kecepatan 2 mm / min.



**Gambar 1.** Bentuk spesimen uji tarik sesuai standar ASTM D638

### Pengujian Penyerapan

Uji Penyerapan bertujuan untuk menentukan persentase penyerapan air saat direndam dalam air. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut dan air sungai. Perendaman spesimen dilakukan secara bertahap yaitu 1 bulan, 3 bulan dan 6 bulan. Uji Penyerapan pada komposit serat dilakukan dengan menggunakan standart ASTM D570 [24] dengan ukuran panjang 76,2 mm, lebar 25,4 mm dan tebal 3,2 mm (gambar 2) .Setelah dilakukan perendaman baik di dalam air laut dan air sungai ini kemudian dilakukan pengeringan dalam oven pengering untuk menjaga suhu tetap konstan pada temperatur 30°C. Untuk mengetahui persentase berat penyerapan air pada spesimen, dilakukan juga penimbangan sebelum spesimen direndam.



Gambar 2. Spesimen pengujian Penyerapan

### Pengujian Morfologi

Pengujian morfologi spesimen dilakukan dengan menggunakan Scanning Elektron mikroskopis (SEM) untuk melihat mikro struktur spesimen keduanya sebelum perendaman dan setelah perendaman. Mesin SEM digunakan adalah JSM 6390LV jenis JEOL. Sebelum dianalisa oleh SEM, spesimen sebelumnya dilakukan pelapisan titanium cairan untuk mempermudah pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penurunan sifat mekanik bahan komposit berlapis gel coat setelah direndam pada dua media air yang berbeda (air laut dan air sungai) ditandai oleh menurunnya kekuatan tarik. Dalam penelitian ini bahan serat komposit yaitu komposit gelas / poliester setelah perendaman secara bertahap dimulai 1 bulan, 3 bulan dan 6 bulan penurunan sifat mekaniknya terlihat berbanding lurus dengan peningkatan persentase penyerapan air oleh bahan komposit serat gelas ini. Hal ini dikeranakan oleh kegagalan yang didominasi oleh *delamination* (pemisahan bagian permukaan) serat gelas dan lepasnya ikatan antara serat dengan poliester atau dikenal dengan istilah *pull-out*. *Pull-out* terjadi karena air berdifusi ke dalam serat sehingga daya ikat antara serat dengan matrik resin semakin rendah (Mastariyanto Perdana, 2013).

### Pengaruh perendaman air laut terhadap kekuatan tarik

#### Perendaman dalam air laut

Perendaman dilakukan pada suhu normal antara suhu 27°C ke 30°C untuk semua spesimen. Dengan menggunakan perhitungan prosentase pertambahan berat sesuai standar ASTM D570 [24]

$$M\% = \left( \frac{M_i - M_o}{M_o} \right) \times 100 \quad (1)$$

di mana:

% M = prosentase peningkatan dalam berat spesimen (%)

$M_i$  = berat keadaan basah (g)

$M_o$  = berat keadaan awal (g)

Diperoleh hasil seperti pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan prosentase pertambahan berat sebelum dan setelah direndam sampai 6 bulan dalam air laut

Kode	Sebelum perendaman	Bulan (%)		
		1	3	6
K1	-	0.0053	0.0177	0.0299
K2	-	0.0037	0.0122	0.0155
K3	-	0.0043	0.0146	0.0236
K4	-	0.0050	0.0136	0.0245
K5	-	0.0046	0.0155	0.0233

Setelah dilakukan proses perendaman selanjutnya dilakukan pengujian kekuatan tarik. Dari perhitungan diperoleh hasil kekuatan tegasan maksimum seperti pada tabel 4.

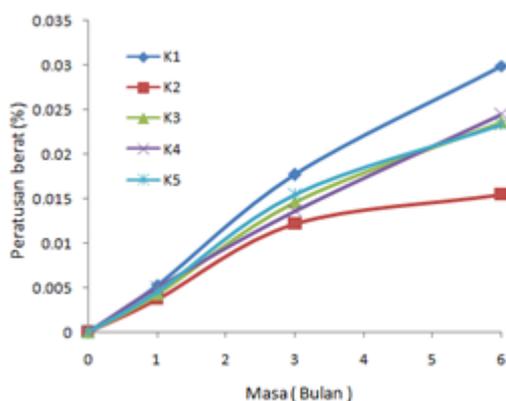
Dari Tabel 3 itu dibuat grafik seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3. bahwa secara umum untuk semua konsentrasi gel coat pada spesimen komposit serat gelas/poliester terjadi peningkatan prosentase kenaikan berat sebelum direndam sampai setelah direndam 6

bulan di laut. Dimana Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai prosentase kenaikan berat K2 adalah lebih kecil daripada nilai keseluruhan kenaikan berat gel coat

konsentrasi lain. Mulai dari sebelum perendaman sampai setelah perendaman selama 6 bulan.

**Tabel 4.** Nilai kekuatan tegangan maksimum sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan dalam air laut

Kode	Lama perendaman di laut							
	Sebelum perendaman		1 bulan		3 bulan		6 bulan	
	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$
K1	66.474	0.0130	58.793	0.0087	47.454	0.0082	38.760	0.0051
K2	78.019	0.0118	67.678	0.0099	54.006	0.0084	51.993	0.0079
K3	75.027	0.0115	56.378	0.0083	45.725	0.0075	40.260	0.0053
K4	73.789	0.0112	67.518	0.0116	53.677	0.0077	40.561	0.0061
K5	71.669	0.0134	64.570	0.0098	47.075	0.0083	41.004	0.0068



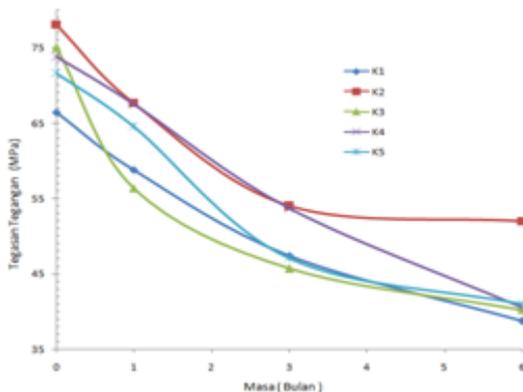
**Gambar 3.** Grafik prosentase kenaikan berat serat gelas/poliester sebelum dan setelah direndam sampai 6 bulan dalam air laut

Setelah perendaman 1 bulan nilai prosentase kenaikan berat perendaman K2 ialah 0.0037% sedangkan setelah direndam sampai 6 bulan nilai prosentase berat perendaman K2 menjadi 0.0155%. Sementara prosentase kenaikan berat konsentrasi gel coat yang lain sampai rendaman 6 bulan masing-masing K1, K3, K4 dan K5 ialah 0.0299%, 0.0236%, 0.0245 dan 0.0233%. Kurangnya penyerapan air yang terjadi dalam kandungan gel coat K2 jika dibandingkan dengan konsentrasi gel coat K1, K3, K4 dan K5 karena saat rendaman

kandungan K2 antara reosil QS-102 dan damar RSHCP 268BQTN lebih baik sehingga delaminasi serat gelas dan lepasnya ikatan antara resin dengan poliester yang menyebabkan terjadinya difusi kedalam serat sehingga daya ikat antara serat dan matrik yang lebih rendah dapat dikurangi. Berbeda dengan kandungan gel coat yang lain, delaminasi berlaku sehingga penyerapan air lebih besar.

Sementara merujuk tabel 4 di atas, dibuat dalam grafik penurunan kekuatan tegangan maksimum hingga 6 bulan perendaman (Gambar 4) dimana terlihat bahwa secara umum untuk semua konsentrasi gel coat menurun kekuatan tarik maksimum sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan dilaut. Yang berbedaa ialah nilai tegangan tegangan maksimum terjadi pada kandungan setiap gel coat. Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik K2 ialah lebih besar dari nilai keseluruhan kekuatan tarik gel coat konsentrasi lain. Mulai dari sebelum perendaman sampai setelah perendaman selama 6 bulan. Sebelum perendaman nilai K2 ialah 78.0919 MPa sedangkan setelah 6 bulan perendaman, nilai

kekuatan tarik K2 ialah 51.9931 MPa. Dan jika dilihat dari sisi penurunan prosentase kekuatan tarik, K2 ialah campuran coat konsentrasi yang terbaik di antara keseluruhan campuran gel coat kerana K2 mempunyai penurunan kekuatan tarik yang paling kecil hingga 6 bulan perendaman yang hanya sebesar 33.4206% sedangkan K1, K3, K4 dan K5 masing-masing penurunan prosentase ialah 41.6918%, 46.3401%, 45.0311%, 42.7865%. Ini adalah berkaitan juga dengan pemisahan permukaan permukaan gelas dan lepasnya ikatan antara serat dengan poliester sehingga air berdifusi ke dalam serat sehingga ikatan antara serat dengan matrik semakin rendah meyebabkan komposit menjadi tidak kuat. Kandungan gel coat K2 lebih baik dibandingkan dengan kandungan gel coat yang lain.



**Gambar 4.** Grafik Kekuatan tarik maksimum sebelum dan setelah direndam selama 6 bulan dalam air laut

#### Pengaruh perendaman air sungai terhadap kekuatan Tarik

Sama seperti pada perendaman dalam air laut suhu berkisar 27°C ke 30°C untuk semua spesimen. Dengan menggunakan Perhitungan prosentase pertambahan berat sesuai standard ASTM D570 (ASTM-D570, 2010) juga. Diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan prosentase pertambahan berat sebelum dan setelah direndam sampai 6 Bulan dalam air sungai

Kode	Bulan (%)			
	0	1	3	6
K1	0	0.0053	0.0152	0.0267
K2	0	0.0033	0.0154	0.0163
K3	0	0.0043	0.0156	0.0191
K4	0	0.0050	0.0147	0.0236
K5	0	0.0051	0.0137	0.0225

Dari Tabel tersebut dibuat grafik seperti yang terlihat pada Gambar 6. bahwa secara umum untuk semua konsentrasi gel coat pada spesimen komposit serat gelas/polyester terjadi peningkatan prosentase kenaikan berat sebelum direndam sampai setelah direndam setelah 6 bulan di sungai. Tabel 5. dan Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai prosentase kenaikan berat K2 adalah lebih kecil daripada nilai keseluruhan prosentase kenaikan berat gel coat konsentrasi lain. Mulai dari sebelum merendam sampai setelah direndam selama 6 bulan. Setelah direndam 1 bulan nilai prosentase kenaikan berat K2 ialah 0.0033% sedangkan setelah direndam sampai 6 bulan nilai prosentase kenaikan berat perendaman K2 menjadi 0.0143%. sedangkan prosentase kenaikan berat konsentrasi gel coat yang lain sampai rendaman 6 bulan masing-masing K1, K3, K4 dan K5 ialah 0.0267%, 0.0191%, 0.0236 dan 0.0225%. Hal ini berlaku seperti pada perendaman di air laut bahwa kurangnya penyerapan air yang terjadi dalam kandungan gel coat K2 apabila dibandingkan dengan kandungan gel coat K1, K3, K4 dan K5 karena selama perendaman kandungan K2 antara reosil QS-102 dan damar RSHCP 268BQTN lebih baik sehingga delaminasi serat gelas dan lepasnya ikatan antara dammar dengan poliester yang menyebabkan terjadinya difusi kedalam serat sehingga daya ikat antara serat

dan matrik yang lebih rendah dapat dikurangkan. Berbeda dengan kandungan gel coat yang lain, delaminasi berlaku sehingga penyerapan air lebih besar.

Setelah dilakukan proses perendaman selanjutnya dilakukan ujian kekuatan tarik

dimana dalam perhitungan menggunakan formula seperti yang dipakai pada spesimen yang direndam dalam air laut. Dari perhitungan diperoleh hasil kekuatan tarik maksimum seperti pada tabel 6.

**Tabel 6.** Nilai kekuatan tarik maksimum sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan dalam air sungai

Kode	Lama perendaman di laut							
	0 bulan		1 bulan		3 bulan		6 bulan	
	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$	$\sigma$ (Mpa)	$\epsilon$
K1	66.4737	0.0130	57.7512	0.0092	45.3633	0.0064	40.7050	0.0050
K2	78.0919	0.0118	66.4448	0.0106	52.1122	0.0082	51.1127	0.0083
K3	75.0271	0.0115	58.5061	0.0095	47.4554	0.0076	43.7363	0.0056
K4	73.7895	0.0112	54.3109	0.0100	41.3388	0.0068	39.7557	0.0071
K5	71.6681	0.0134	64.6862	0.0096	46.2912	0.0073	43.6775	0.0138

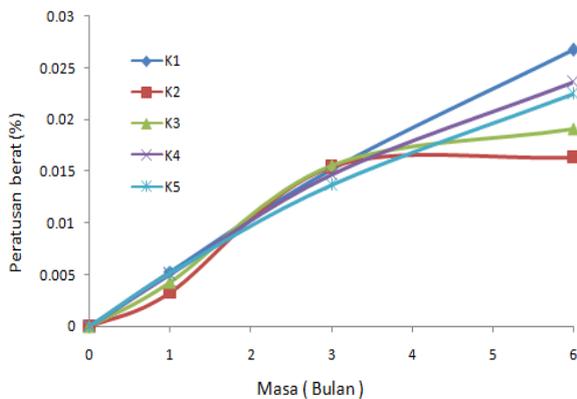
Dari Tabel tersebut dibuat dalam grafik penurunan kekuatan tarik maksimum hingga 6 bulan perendaman (Gambar 7.) dimana terlihat bahwa secara umum untuk semua konsentrasi gel coat menurun kekuatan tarik maksimumnya sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan di sungai. secara umum untuk semua konsentrasi gel coat menurun kekuatan tarik maksimumnya sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan. Yang berbeda adalah nilai tegangan tarik maksimum terjadi pada konsentrasi setiap gel coat. Dari Tabel 6 dan Gambar 7. menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik K2 ialah lebih besar dari nilai keseluruhan kekuatan tarik gel coat konsentrasi lain. Mulai dari sebelum direndam sampai setelah direndam selama 6 bulan. Sebelum perendaman nilai K2 ialah 78.0919 MPa sedangkan setelah 6 bulan perendaman, nilai kekuatan tegangan K2 ialah 51.1127 MPa. Namun, jika dilihat dari sisi penurunan prosentase kekuatan tarik, K2 ialah campuran gel coat konsentrasi yang terbaik di antara keseluruhan konsentrasi gel coat karena K2 mempunyai penurunan kekuatan tarik

maksimum paling kecil hingga 6 bulan perendaman, yang hanya sebesar 34.5480% sedangkan K1, K3, K4 dan K5 masing-masing penurunan prosentase ialah 38.7653%, 41.7060%, 46.1228%, 39.0559%. Ini adalah berkaitan juga dengan pemisahan permukaan bagian serat gelas dan lepasnya ikatan antara serat dengan poliester seperti a yang direndam di air laut sehingga air berdifusi ke dalam serat mengakibatkan ikatan antara serat dengan matrik semakin rendah meyebabkan komposit menjadi tidak kuat. Kandungan gel coat K2 lebih baik dibandingkan dengan kandungan gel coat yang lain.

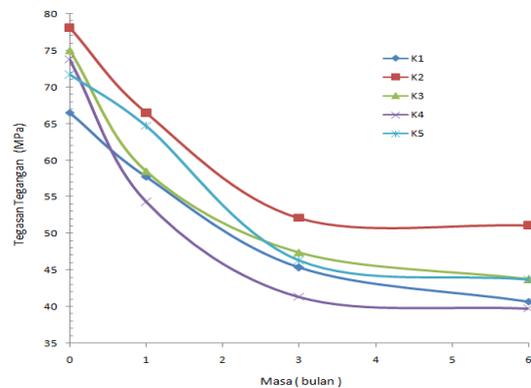
Dari kedua media perendaman yang dilakukan sama ada dalam air laut maupun dalam air sungai terlihat bahwa semakin lama perendaman penurunan kekuatan tarik semakin meningkat. Hal ini berbanding lurus dengan prosentase berat dimana terlihat, baik pada perendaman dalam laut maupun dalam air sungai semakin lama perendaman semakin meningkat pula prosentase penyerapan air yang berlaku. Phenomena ini disebabkan karena perendaman komposit dalam waktu tertentu menyebabkan serat membengkak

sehingga akan mengisi celah-celah yang terjadi antara matrik dan serat tersebut dan air melekatkan ikatan kimia dalam molekul selulosa pada serat hingga pada titik jenuhnya. Molekul air yang terserap serat kaca melewati titik tepu menyebabkan terjadinya kerusakan pada permukaan serat dengan poliester dan juga delaminasi pada serat yang mengakibatkan kerusakan mekanik atau menurunnya kekuatan mekanik komposit (Siriwardana , 2013). Untuk jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8(a) dan (b) di bawah. dimana dalam gambar 7a terlihat bahwa sebelum dilakukan perendaman belum terjadi pembengkakan sehingga kekuatan tarik masih tinggi. Jika dibandingkan dengan Gambar 7b terlihat bahwa setelah dilakukan perendaman spesimen terjadi pembengkakan

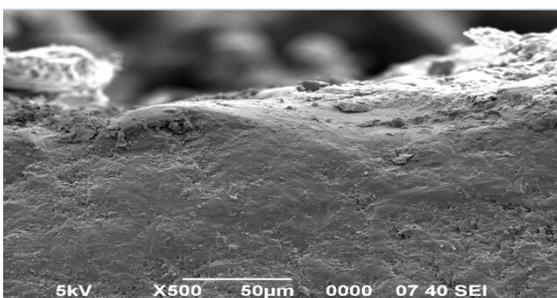
sehingga kekuatan tarik semakin rendah. Apabila dibanding dengan nilai kekuatan tarik komposit antara serat gelas yang direndam dalam air laut dengan air yang direndam di dalam sungai sampai 6 bulan rendaman dapat dilihat Pada Tabel 4 dan Tabel 6 bahwa penurunan dalam kekuatan tegangan berlaku pada nilai spesimen direndam dalam laut air adalah lebih besar daripada direndam dalam air sungai. Ini adalah disebabkan oleh kehadiran molekul garam dalam air laut (terutamanya natrium klorida) dapat mempercepat penyebaran dalam bahan komposit, supaya spesimen menyerap lebih banyak kandungan air (Zulkifli, 2017).



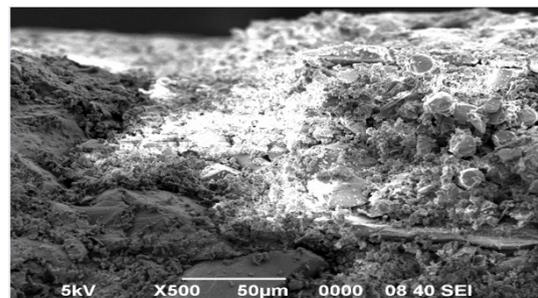
**Gambar 5.** Grafik prosentase kenaikan berat serat gelas/poliester sebelum dan selepas direndam sampai 6 bulan dalam air sungai



**Gambar 6.** Grafik Kekuatan tarik maksimum sebelum dan sesudah direndam selama 6 bulan dalam air sungai



**Gambar 7a.** Spesimen sebelum nerendaman dalam air



**Gambar 7b.** Spesimen selepas perendaman dalam air

## KESIMPULAN

Pengaruh komposisi gel coat pada permukaan komposit setelah direndam mulai dari 1 bulan hingga 6 bulan akan mempengaruhi sifat mekanik berupa kekuatan tariknya. Hal tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama perendaman semakin rendah kekuatan tarik bahan komposit serat gelas/polyester. Kekuatan tarik yang paling baik diperoleh pada komposisi gel coat dengan kode 2 (K2 dengan perbandingan Reolosil QS 102: Resin SHCP 268BQTN ialah 0.3 kg: 10 kg). Namun pengaruh komposisi gel coat tidak terlalu signifikan mempengaruhi perbedaan nilai kekuatan tarik baik sebelum perendaman maupun setelah perendaman. Ini terlihat dari hasil pengujian dimana nilai-nilai prosentase penurunan kekuatan tarik tidak terlalu jauh berbeda antara komposisi K1, K2, K3, K4 maupun K5.

Penurunan kekuatan tarik berbanding lurus dengan tingginya daya serap komposit selama dilakukan perendaman, semakin lama penyerapan semakin rendah nilai kekuatan tarik bahan komposit serta gelas/poliester. Hal tersebut dipengaruhi oleh pembengkakan permukaan yang melewati tahap jenuh sehingga terjadi kerusakan permukaan yang menyebabkan air masuk dalam struktur komposit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang untuk memberi ijin dalam pengujian kekuatan tarik dan penggunaan oven pemanasan serta pembuatan specimen dengan menggunakan Laboratorium CNC. Ucapan terima kasih kami sampaikan ketua Jurusan Teknik Mesin UNM yang telah memberi ijin penggunaan SEM di laboratorium Teknk Mesin UNM.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Abdel Aal, M.Bahgat, M. Radwan, *Nanostructured Ni–AlN composite coatings*. Surface & Coatings Technology, 2006; **201**: 1 - 9.
- Amir Marasabessy dkk , Anaisi Keretakan Pelat Zona Lambung Kapal Berbahan Fiber Glass, Jurnal KAPAL, Vol. 13, No. 3 Oktober 2016 Universitas Pembangunan Nasional Jakarta
- ASTM- D638, *Standart Test Method For Tensile Properties of Plastics*, West Conshohocken, PA : ASTM International, 2010
- ASTM - D570, *Standard Test Method for Water Absorption of Plastics*, West Conshohocken, PA : ASTM International, 2010
- Diego Meseguer Yebra, Soren Kiil, Claus E. Weinell, Kim Dam Johansen, *Effects of marine microbial biofilms on the biocide release rate from antifouling paints—A model-based analysis*. Progress in Organic Coatings 2006; **57**: 56 - 66.
- F.U. Buehler, J.C.Seferis, *Effect of reinforcement and solvent content on moisture absorption in epoxy composite materials* Composites: Part A, 2000; **31**: 741–748.
- G.K. van der Wel , O.C.G.Adan, *Moisture in organic coatings - a review*. Progress in Organic Coatings, 1999; **37**: 1-14
- Imam Handhika .dkk ANALISA KEKUATAN GELADAK KAPAL IKAN KATAMARAN 5 GT BAHAN FIBERGLASS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA) Jurnal Teknik Perkapalan - Vol. 4, No. 4 Oktober 2016
- Jan Setiawan ,PENGEMBANGAN PROGRAM PERHITUNGAN KOEFISIEN DIFUSI MATERIAL DALAM REKAYASA PERMUKAAN, Widyariset, Vol. 15 No. 3, Desember 2012: 551–556

- Maya Komalasari, PENGGUNAAN TiO<sub>2</sub>PARTIKELNANOHASIL SINTESIS BERBASIS AIR MENGGUNAKAN METODA SOL-GEL PADA BAHAN KAPAS SEBAGAI APLIKASI UNTUK TEKSTIL ANTI UV, *Jurnal Ilmiah Arena Tekstil* Volume 28 No.1 – Juni 2013 : 1 – 46
- Mastariyanto Perdana (2013), *Pengaruh Poisture contend an thermal shock terhadap sifat mekanik dan fisik komposit hibrid berbasis serat gelas dan coir. Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang* Volume 3 No.1 1-7
- P. Ranjit , Robertson Brian, Len Pulman, C. Richard, Valspar Composites, *Development of Blush Resistant Gelcoat. Convention and Trade Show American Composites Manufacturers Association, 2006.*
- Ronnika Rita dkk, Sifat Fisik dan Mekanik Papan Komposit Dari Batang Singkong dan Limbah Plastik Berdasarkan Pelapisan dan Komposisi Bahan Baku, *Jurnal HUTAN LESTARI* (2015) Vol. 3 (2) : 337 – 346.
- Zulkifli, Hadi Hermansyah, Syahrudin, Analisa Pengaruh Absorpsi Air Laut Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Pelepah Sawit, *Journal Intek*. 2017, Volume 4 (2): 73-78