

Analisis Kekuatan Tarik dan Lentur pada Spesimen *Fiber Glass* yang Direndam dalam 3 Media Berbeda

Ahmad⁽¹⁾, Djuanda⁽²⁾

Politeknik Negeri Ujung Pandang, Kota Makassar

Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar

e-mail : ahmadcharmmy@yahoo.com

Abstrak

Banyak faktor yang mempengaruhi sehingga material komposit dapat mempunyai umur yang panjang. Salah satunya adalah sifat air. Sifat air laut dan air sungai berbeda dalam hal sifat-sifat kimia dan sifat fisika, termasuk konsentrasi antara keduanya. Perbedaan Konsentrasi menyebabkan perbedaan PH air. Adanya perbedaan tersebut maka dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh perendaman beberapa jenis air terhadap sifat kekuatan tarik dan kekuatan lentur komposit fiber glass. Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan penggunaan komposit fiber glass untuk digunakan pada struktur produk yang digunakan di laut maupun di sungai. Selain itu dari penelitian ini akan diperoleh sifat tarik dan lentur fiber glass yang telah direndam dalam beberapa jenis air seperti air laut, air tawar dan air suling sebagai acuan dalam penggunaannya baik di laut maupun di sungai. Dari penelitian ini diperoleh bahwa penurunan kekuatan tarik dan lentur specimen yang direndam dalam air laut mempunyai prosentase yang lebih besar dibanding yang direndam dalam air tawar atau sungai dan air suling. Prosentase penurunan kekuatan tarik mencapai 19.81% sedangkan penurunan kekuatan lentur mencapai 16.83 sedangkan perendaman air tawar dan suling prosentasenya dibawah perendaman air laut.

Kata Kunci: fiber glass, air laut, air tawar, air suling, kekuatan tarik, kekuatan lentur

A. PENDAHULUAN

Indonesia terkenal didunia sebagai negara kepulauan. Selain itu Indonesia juga terkenal dengan negara yang mempunyai sungai-sungai yang digunakan sebagai jalan penghubung antara satu daerah dengan daerah lain. Untuk menghubungkan satu pulau yang jaraknya dekat atau daerah yang dibatasi sungai biasa digunakan alat transportasi yang biasa disebut boat atau perahu yang kecil yang terbuat dari material komposit. Dalam penggunaan material komposit perlu sering dilakukan suatu penanganan yang maksimal untuk mendapatkan suatu material yang mempunyai umur yang panjang.

Banyak faktor yang mempengaruhi sehingga material komposit dapat mempunyai umur yang panjang. Salah

satunya adalah sifat air. Sifat air laut dan air sungai berbeda dalam hal sifat-sifat kimia dan sifat fisika, termasuk konsentrasi antara keduanya. Kira-kira kadar air laut Na 468,0 mmol.kg-1, sedangkan untuk air sungai hanya 0,26 mmol.kg-1. Kandungan Cl untuk air laut adalah 546,0 mmol.kg-1 sedangkan untuk air sungai hanya 0,22 mmol.kg-1[1]. Perbedaan Konsentrasi menyebabkan perbedaan PH air. Sifat kimia dan fisika mempengaruhi pembentukan lumut, pertumbuhan tiram, penyerapan air di permukaan luar perahu. Karena adanya perbedaan tersebut maka dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh perendaman beberapa jenis air terhadap sifat mekanik komposit fiber glass.

Untuk mengetahui kekuatan bahan seperti komposit salah satu yang dilakukan adalah dengan melakukan ujian penyerapan [2]. Biasanya jenis air yang digunakan dalam ujian

penyerapan boleh air laut, air tawar, mahupun air suling. Hasil rata-rata dari penelitian bahwa dari kurva penyerapan air, ia menunjukkan bahwa kandungan air yang diserap oleh komposit meningkat dengan peningkatan waktu perendaman [3].

Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan penggunaan komposit fiber glass untuk digunakan pada struktur produk yang digunakan di laut maupun di sungai. Tujuan lebih spesifik adalah untuk mendapatkan karakteristik dasar dalam pengembangan produk komposit fiber glass yang digunakan di laut maupun di sungai. Selain itu dari penelitian ini akan diperoleh sifat mekanik dan sifat fisik fiber glass yang telah direndam dalam beberapa jenis air sebagai acuan dalam penggunaannya baik di laut maupun di sungai.

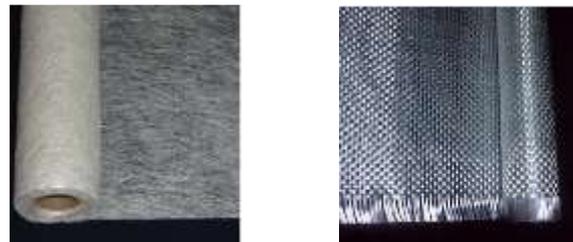
B. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan merendam spesimen selama 1, 3 dan 5 bulan sebelum dilakukan pengujian uji tarik dan pengujian lentur.

Bahan *fiber glass* yang digunakan *fiber glass* dengan perpaduan 3 lapisan terdiri dari 3 lapisan Mat dengan berat 450 gr/m^2 dan 2 lapisan woven Roven dengan berat 600 gr/m^2 (gambar 1a dan 1b). Sedangkan resin yang digunakan adalah jenis resin poliester (Singapore Highpolymer Chemical Products Pte Ltd

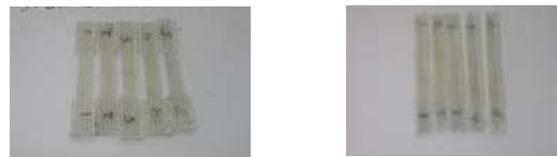
) jenis SHCP 268BQTN.

Uji tarik dan uji lentur yang dilakukan menggunakan mesin uji tarik-lentur model Instron 4486. Pengujian tarik yang dilakukan mengacu pada standar ASTM D638 [4]. Sedangkan pengujian lentur mengacu pada standar ASTM D790 [5].



(a) (b)

Gambar 1. Bahan fiber (serat) untuk perahu fiber (a) Mat (Mesh) dan (b) Roving (serat kasar)



(a) (b)

Gambar 2. Spesimen (a) uji tarik (a) dan (b) uji lentur

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perendaman selama 1, 3 dan 5 bulan selanjutnya spesimen diuji mekanik Mekanik dengan pengujian tarik dan pengujian lentur. Hasil pengujian kekuatan tarik untuk 3 jenis media perendaman dapat dilihat pada Tabel 1 sampai 3 dibawah ini

Tabel 1: Hasil Pengujian kekuatan tarik spesimen yang direndam dalam air tawar

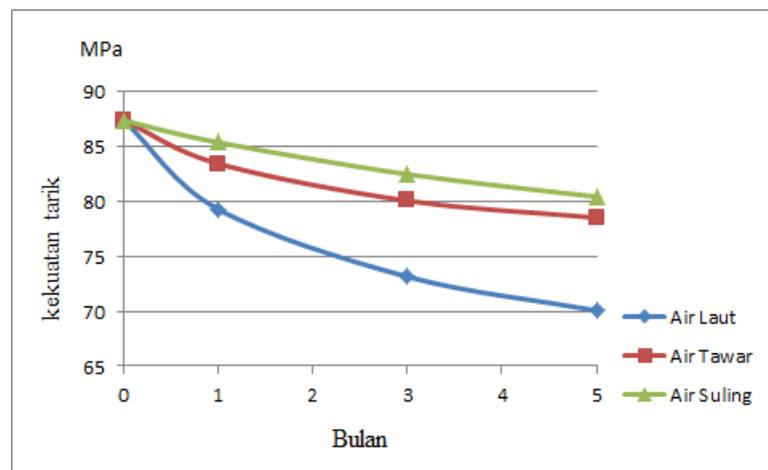
Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	87.47	6	83.29	11	80.25	16	77.74
2	89.09	7	83.48	12	80.01	17	79.68
3	87.53	8	83.38	13	79.73	18	79.65
4	87.79	9	83.52	14	80.28	19	77.56
5	87.03	10	83.57	15	80.08	20	78.05
Rata2	87.38		83.45		80.07		78.53

Tabel 2: Hasil Pengujian kekuatan tarik spesimen yang direndam dalam air laut

Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	87.47	21	78.79	26	73.45	31	70.06
2	89.09	22	79.68	27	73.01	32	69.99
3	87.53	23	79.38	28	73.23	33	70.26
4	87.79	24	79.02	29	73.17	34	70.06
5	87.03	25	79.57	30	73.08	35	70.00
Rata2	87.38		79.29		73.19		70.07

Tabel 3: Hasil Pengujian kekuatan tarik spesimen yang direndam dalam air suling

Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	87.47	36	84.79	41	82.45	46	80.26
2	89.09	37	85.68	42	82.01	47	80.49
3	87.53	38	85.38	43	81.73	48	80.41
4	87.79	39	85.52	44	83.18	49	80.56
5	87.03	40	85.57	45	83.08	50	80.50
Rata2	87.38		85.39		82.49		80.44



Gambar 3 Grafik kekuatan tarik fiber glass dengan 3 media perendaman

Hasil pengujian kekuatan lentur dapat dilihat pada Tabel sampai Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 4.: Hasil Pengujian kekuatan lentur spesimen yang direndam dalam air laut

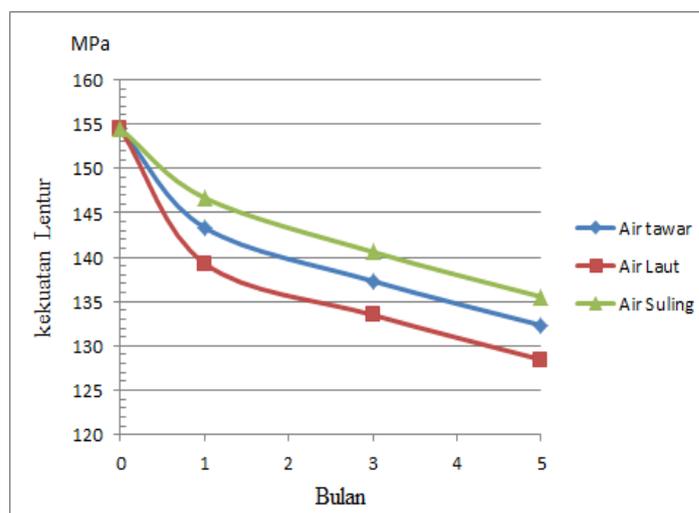
Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	154.37	6	139.36	11	133.02	16	128.23
2	158.85	7	139.11	12	133.17	17	128.36
3	156.69	8	139.70	13	133.47	18	128.13
4	152.90	9	139.17	14	133.94	19	128.20
5	149.44	10	139.15	15	133.86	20	128.31
Rata2	154.45		139.29		133.49		128.46

Tabel 5: Hasil Pengujian kekuatan lentur spesimen yang direndam dalam air tawar

Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	154.37	21	143.36	26	137.12	31	131.83
2	158.85	22	142.61	27	137.17	32	132.36
3	156.69	23	144.19	28	137.47	33	132.43
4	152.90	24	143.39	29	136.94	34	132.20
5	149.44	25	143.15	30	137.86	35	132.81
Rata2	154.45		143.34		137.31		132.33

Tabel 6: Hasil Pengujian kekuatan lentur spesimen yang direndam dalam air suling

Kode	Sebelum (MPa)	Kode	1 bulan (MPa)	Kode	3 bulan (MPa)	Kode	5 bulan (MPa)
1	154.37	36	145.36	41	140.52	46	135.23
2	158.85	37	148.11	42	140.17	47	134.36
3	156.69	38	150.69	43	141.47	48	136.62
4	152.90	39	146.17	44	139.94	49	135.20
5	149.44	40	143.15	45	140.86	50	136.31
Rata2	154.45		146.69		140.59		135.54



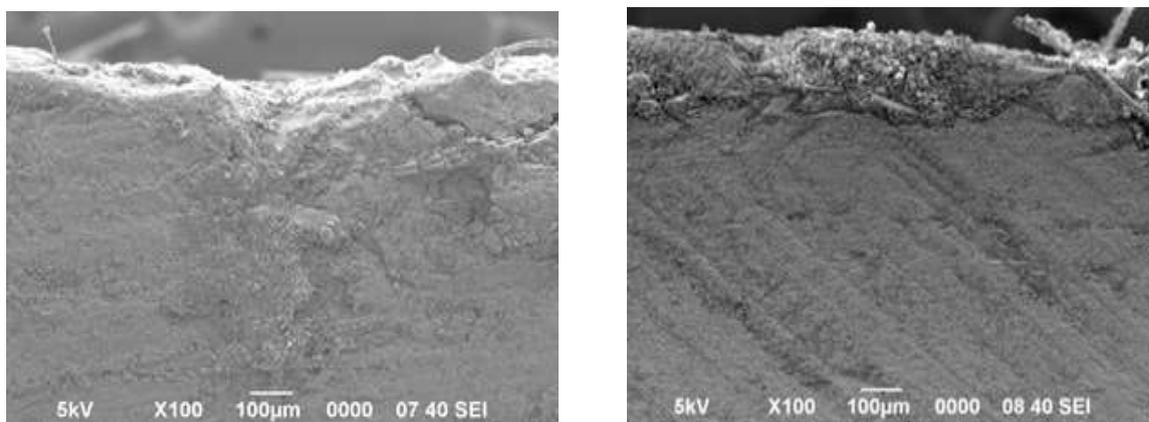
Gambar 4 Grafik kekuatan lentur fiber glass dengan 3 media perendaman

Dari Tabel 1 sampai 6 dan Gambar 3 dan 4 terlihat bahwa nilai hasil pengujian kekuatan tarik dan kekuatan lentur dari sebelum direndam sampai dengan perendaman selama 5 bulan terjadi penurunan kekuatan. Penurunan kekuatan tarik bervariasi tergantung dari jenis

perendaman yang dilakukan. Untuk kekuatan tarik yang direndam dalam air tawar penurunan kekuatannya sampai dengan 10.13%. Untuk penurunan kekuatan tarik pada spesimen yang direndam dalam air laut, penurunan kekuatannya mencapai 19.81% sedangkan untuk

penurunan kekuatan tarik spesimen yang direndam dalam air suling berkisar 7.94%. Sementara itu penurunan kekuatan lentur sampai dengan 5 bulan juga bervariasi tergantung dari jenis media perendaman. Untuk perendaman air tawar berkurang sampai 14.32%. Untuk perendaman dalam air laut penurunan kekuatan lenturnya sebesar 16.83 sedangkan yang direndam dalam air suling turun sampai 12.24%. Penurunan kekuatan mekanik bahan spesimen fiber glass secara umum tidak

terlalu signifikan oleh karena partikel-partikel air selama perendaman belum bisa menembus secara signifikan. Hal ini disebabkan karena terjadi interaksi yang sangat baik antara resin, fiber serta gel coat sehingga kekosongan yang terjadi pada batas serat dan resin serta gelcoat sangat rapat [6]. Phenomena ini dapat dilihat pada Gambar 4a dan 4b hasil Scanning Elektron Microscopy (SEM) sebelum dan setelah perendaman.



Gambar 4 (a) Hasil SEM sebelum dilakukan perendaman (b) hasil SEM setelah dilakukan perendaman bahan perahu fiber glass.

Berdasarkan hasil pengujian mekanik tarik dan lentur yang telah dilakukan terlihat bahwa persentase penurunan kekuatan mekanik yang direndam dalam air lebih besar dibandingkan dengan yang direndam dalam air tawar maupun air laut. Hal ini disebabkan oleh pengaruh kadar garam dan pH air, semakin tinggi pH dan kandungan Natrium clorida yang dimiliki wadah perendaman semakin cepat akan merusak permukaan spesimen sehingga mempermudah masuknya air kedalam permukaan spesimen sampai ketahap jenuh [7]. Dalam penelitian ini air laut mempunyai pH yang paling besar dibandingkan dengan air tawar maupun air sungai.

D. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa

semakin lama perendaman semakin besar peluang material fiber glass menjadi turun nilai kekuatan mekaniknya (tarik dan lentur). Hal tersebut disebabkan oleh pengaruh kadar garam dan nilai pH dari media perendaman yang digunakan. Ini dapat terlihat dari nilai mekanik yang paling kecil pada spesimen yang direndam dalam air laut.

Nilai mekanik seperti kekuatan tarik dan kekuatan lentur diperoleh yang direndam dalam air suling lebih besar dibandingkan dengan yang direndam dalam air tawar dan air laut.

DAFTAR PUSTAKA

- James W. Murray, *The Oceans In Global Biogeochemical Cycles*, Washington, 2004: 1-19.1.
H.N. Dhakal, Z.Y. Zhang, M.O.W.

- Richardson, Effect of water absorption on the mechanical properties of hemp fibre reinforced unsaturated poliester composites, *Composites Science and Technology*: 2007 ; **67** : 1674–1683.
- Y.J. Weitsman, Effects of fluids on polymeric composites – a review. *Comprehensive composite bahan*, Elsevier, 2000; **2**: 369–401.
- ASTM-D638, Standart Test Method For Tensile Properties of Plastics, West Conshohocken, PA : ASTM International, 2010.
- ASTM-D790, Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Bahans, West Conshohocken, PA : ASTM International, 2010.
- Gokdeniz Neser, The antifouling performance of gel coats containing biocides and silver ions in seawater environment. *Coating. Technology. Res* 7, 2010. 139 – 143.
- Martin Silberberg and Patricia Amateis, Chemistry: The Molecular Nature Matter and Change, Edition: 7th, January 6, 2014