

## PENGARUH LAMA PERENDAMAN ALKALI DAN HIDROGEN PEROKSIDA TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER SERAT SABUT KELAPA SEBAGAI MATERIAL KOMPOSIT RAMAH LINGKUNGAN

Muhammad Arsyad<sup>1)</sup>, Rudy Soenoko<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya, Malang

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of soaking time in alkali and hydrogen peroxide on the change in the diameter of coconut fiber as an environmentally friendly composite material. This research is divided into several steps, namely: preparation of tools and materials, treatment, diameter measurement, analysis and discussion. The equipment used is a set of immersion media, and digital microscopes while the materials used include alkaline solutions, hydrogen peroxide solution, distilled water, and coconut fiber. Coconut fiber was soaked for 1, 3, 5, 7, 9, and 11 hours in an alkaline solution with a concentration of 10%, then dried for 5 hours in a furnace at 90°C. Furthermore, coconut fiber was soaked again for 1, 3, 5, 7, 9, and 11 hours in a solution of potassium permanganate with a concentration of 0.5% then dried for 5 hours in a furnace at 90°C. Then the coconut fiber was soaked again for 1, 3, 5, 7, 9, and 11 hours in a hydrogen peroxide solution with a concentration of 10% then dried for 5 hours in a furnace at 90°C. The next step is to measure the diameter of the coconut fiber using a digital microscope. In accordance with the measurement results obtained, it can be concluded that the soaking time of coconut fiber in alkaline solution, potassium permanganate, and hydrogen peroxide causes degradation of diameter after soaking. The highest percentage of diameter degradation of 58.08% occurred in the third treatment.

**Keywords:** *diameter, treatment, soaking time, composit, enviromentally*

### 1. PENDAHULUAN

Secara umum pemahaman masyarakat Indonesia terhadap serat alam masih sangat kurang bahkan mereka menganggapnya sebagai bahan yang tak berguna yang pada akhirnya akan menjadi sampah. Akan tetapi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serat alam dapat diolah dan dikembangkan menjadi material teknik. Serat alam memiliki beberapa kelebihan diantaranya jumlahnya banyak, elastis, biaya produksinya relatif tidak mahal, ramah lingkungan, dapat didaur ulang. Oleh karena itu, serat alam menjadi salah satu alternatif yang digunakan sebagai penguat komposit sehingga banyak diteliti dan dikembangkan. Namun demikian, serat alam juga memiliki kekurangan seperti ukurannya tidak homogen, bersifat hidropobik. Berdasarkan dengan kekurangan tersebut maka serat alam perlu perlakuan sebelum digunakan sebagai penguat komposit. Wagenugraha (2008) melaporkan bahwa komposit yang menggunakan serat alam sebagai pengisi atau penguat memiliki bobot yang ringan dan kekuatan 40% lebih dibandingkan dengan komposit berpenguat serat gelas. Hal ini berarti, bila alat transportasi menggunakan komposit serat alam akan memiliki bobot yang ringan sehingga bisa mengurangi penggunaan bahan bakar. Dewasa ini, jenis serat alam yang banyak diteliti yaitu serat rami, sisal, ijuk, sabut kelapa, jute, flex, hemp (Arsyad, 2016).

Kekuatan komposit berpenguat serat alam dipengaruhi oleh penyebaran serat, interaksi antara serat dengan matriks, bagaimana serat itu diperoleh, ukuran serat, dan bentuk serat. Selain itu, kekuatan komposit berpenguat serat alam juga dipengaruhi oleh perlakuan serat. Perlakuan serat diperlukan untuk memperbaiki bentuk dan sifat serat. Misalnya, salah satu tujuan perlakuan alkali yaitu untuk mengurangi sifat hidropobik serat (Khalil, 2006). Selain itu, perlakuan alkali dapat menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat pada permukaan serat sehingga menjadi lebih kasar. Hilangnya kotoran-kotoran tersebut, tentunya juga akan menyebabkan dimatere serat menjadi kecil. Semakin kecil diameter serat maka serat tersebut semakin kuat karena cacatnya semakin berkurang (Hartanto, 2009). Arsyad (2017) melaporkan bahwa diameter serat sabut kelapa mengalami pengurangan diameter setelah direndam dalam larutan alkali dengan konsentarsi 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan lama perendaman 3, dan 5 jam. Dalam penelitian tersebut diameter terkecil diperoleh pada perlakuan alkali 15% dengan lama perendaman 5 jam yaitu 56,08%.

---

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Nama Muhammad Arsyad, Telp 081355021724, arsyadhabe@poliupg.ac.id

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang akan diteliti yaitu bagaimana pengaruh lama perendaman dalam larutan alkali, kalium permanganat, dan hidrogen peroksida terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa. Sedangkan tujuan yang hendak dicapai yaitu untuk menentukan pengaruh lama perendaman dalam larutan alkali, kalium permanganat, dan hidrogen peroksida terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa.

**2. METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi serat sabut kelapa, aluminium foil, larutan alkali, kalium permanganat, dan hidrogen peroksida, serta aquades. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat perendaman, tungku, mikroskop digital, gelas ukur.

Penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu perendaman, pengeringan, pengukuran diameter, dan analisa. Perendaman dilakukan tiga kali yaitu perendaman dalam larutan alkali 10% selama 1, 5, 7, 9 dan 11 jam. Perendaman kedua yaitu perendaman dalam larutan kalium permanganat 0,5% selama 1, 5, 7, 9 dan 11 jam. Perendaman ketiga yaitu perendaman dalam larutan hidrogen peroksida 10% selama 1, 5, 7, 9 dan 11 jam. Setelah direndam, serat sabut kelapa di keringkan dalam tungku selama 5 jam pada temperatur 90°C. Tahapan berikutnya yaitu pengukuran diameter. Diameter serat sabut kelapa diukur sebelum direndam dan sesudah direndam dalam larutan alkali, kalium permanganat, dan larutan hidrogen peroksida. Pengukuran dilakukan sedemikian rupa sehingga lokasi yang diukur merupakan lokasi yang sama, baik sebelum maupun sesudah perendaman. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali dengan menggunakan mikroskop digital dengan pembesaran 500X. Diameter rata-rata serat sabut kelapa dihitung dengan persamaan (1) sedangkan presentasi perubahan diameter serat sabut kelapa dihitung dengan persamaan (2).

$$d_{sb} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} \tag{1}$$

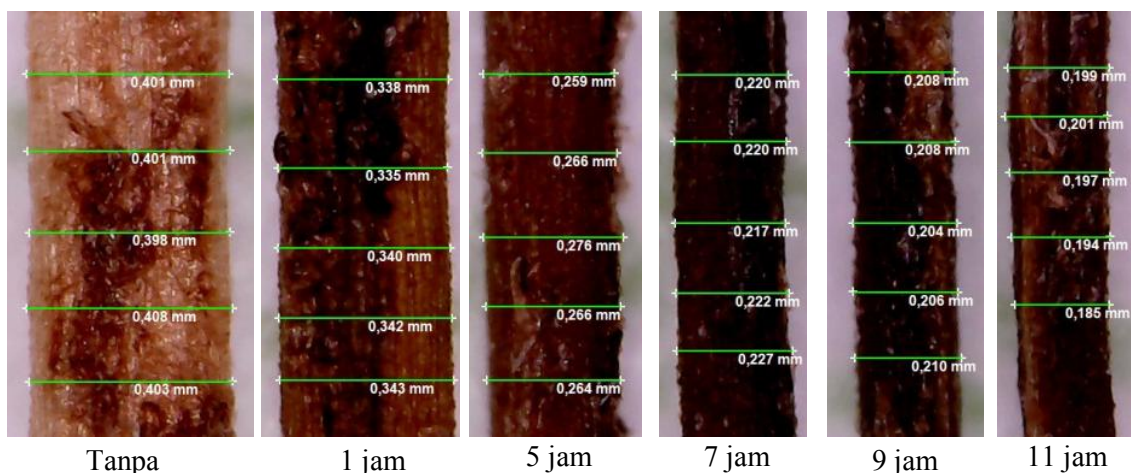
Dimana  $d_{sb}$  = diameter rata-rata serat (mm),  $d_1$  = diameter pengukuran pertama (mm),  $d_2$  = diameter pengukuran kedua (mm),  $d_3$  = diameter pengukuran ketiga (mm),  $d_4$  = diameter pengukuran keempat (mm),  $d_5$  = diameter pengukuran kelima (mm).

$$p_{sb} = \frac{d_{rb} - d_{rd}}{d_{rb}} \tag{2}$$

Dimana  $p_{sb}$  = persentasi pengurangan diameter serat (%),  $d_{rb}$  = diameter rata-rata serat sebelum perendaman (mm),  $d_{rd}$  = diameter rata-rata serat sesudah perendaman.

Metode yang digunakan dalam menganalisa dan membahas data-data hasil penelitian yaitu metode deskriptif. Dalam metode ini, hasil pengukuran dituangkan dalam tabel dan atau grafik kemudian dianalisa dan disimpulkan berdasarkan dengan kecenderungan data.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**



Gambar 1. Diameter Serat Sabut Kelapa Sebelum dan Sesudah Perendaman

Gambar 1 memperlihatkan permukaan dan diameter serat sabut kelapa tanpa perendaman dan dengan perendaman dalam larutan alkali 10%. Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1 tersebut, permukaan serat mengalami perubahan sesuai dengan lamanya perendaman. Serat sabut kelapa tanpa perendaman terlihat tidak terlalu kasar dan memiliki ukuran diameter paling besar dibandingkan dengan serat sabut kelapa yang telah direndam dalam larutan alkali 10%. Hal ini disebabkan oleh masih adanya unsur-unsur pengotor yang melekat pada permukaan serat sabut kelapa. Setelah direndam, warna serat sabut kelapa nampak lebih gelap, permukaan serat nampak lebih kasar, dan ukuran diameter lebih kecil dibandingkan dengan serat sabut kelapa tanpa perendaman. Hal ini terjadi karena pengotor yang melekat pada permukaan serat terlepas dan larut dalam larutan alkali (Arsyad, 2016).

Tabel 1. Diameter Serat Sabut Kelapa Sebelum dan Sesudah Perendaman

No	Perendaman	Diameter Serat Sabut Kelapa (mm)				
		1 jam	5 jam	7 jam	9 jam	11 jam
1	Tanpa perendaman	0,397	0,360	0,390	0,382	0,327
2	NaOH 10%	0,371	0,273	0,173	0,191	0,213
3	KMnO <sub>4</sub> 5%	0,284	0,294	0,275	0,237	0,318
4	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 10%	0,277	0,242	0,256	0,205	0,137

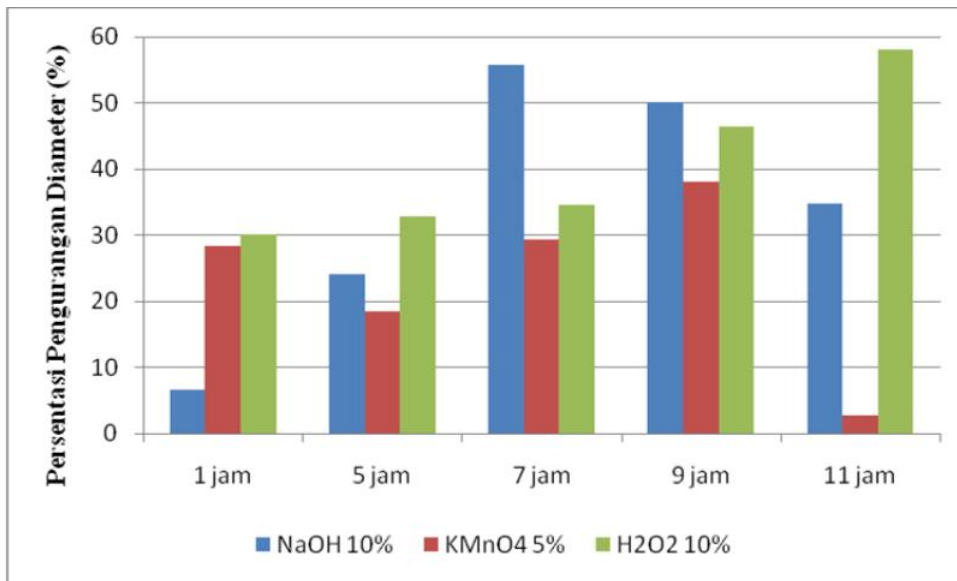
Diameter serat diukur dengan menggunakan mikroskop digital dengan pembesaran 500X. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali pada tempat yang berbeda, kemudian dengan menggunakan persamaan (1) maka diperoleh diameter rata-rata serat sabut kelapa sebelum dan sesudah perendaman dalam larutan alkali 10%, kemudian larutan kalium permanganat 5%, dan larutan hidrogen peroksida 10% sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 1. Kemudian dengan menggunakan persamaan (2) persentasi pengurangan diameter serat setelah direndam selama 1 jam, 5 jam, 7 jam, 9 jam, dan 11 jam diperoleh sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 2, dan Gambar 2.

Serat sabut kelapa sebelum direndam memiliki diameter 0,397 mm, setelah direndam dalam larutan alkali 10% selama 1 jam, diameternya berkurang menjadi 0,371 mm. Pengecilan diameter tersebut terjadi karena terlepasnya unsur-unsur pengotor yang melekat pada permukaan serat. Persentasi pengurangan diameter serat berkurang ialah 6,55%. Pada perendaman 5 jam, persentasi pengurangan diameter serat bertambah besar yaitu 24,20%. Persentasi terbesar pada perendaman alkali 10% diperoleh pada perendaman 7 jam yaitu sebesar 55,66 %.

Tabel 2. Persentase Pengurangan Diameter Serat Sabut Kelapa

No	Perendaman	Persentasi Pengurangan Diameter Serat Sabut Kelapa (%)				
		1 jam	5 jam	7 jam	9 jam	11 jam
1	NaOH 10%	6,55	24,20	55,66	50,08	34,70
2	KMnO <sub>4</sub> 5%	28,38	18,48	29,42	38,04	2,69
3	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 10%	30,19	32,85	34,50	46,47	58,08

Gambar 2 memperlihatkan persentasi pengurangan diameter serat. Pada perendama alkali, pengurangan diameter semakin meningkat hingga perendaman 7 jam yaitu 55,66% kemudian turun hingga perendaman 11 jam. Pada perendaman kalium permanganat, persentasi pengurangan diameter serat berfluktuasi terhadap lama perendaman, persentasi tertinggi dicapai pada perendaman 9 jam yaitu 38%. Sedangkan pada perendaman hidrogen peroksida, persentasi pengurangan diameter serat berbanding lurus dengan lama perendaman, dan persentasi tertinggi diperoleh pada perendaman 11 jam yaitu 58 %. Namun demikian, semakin lama serat direndam akan menyebabkan rusaknya bentuk dan struktur serat. Hal ini akan menurunkan kekuatan serat (Arsyad, 2015).



Gambar 2. Persentasi Pengurangan Diameter Serat Sabut Kelapa

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya maka disimpulkan bahwa:

- 1) Lama perendaman serat mempengaruhi diameter serat. Semakin lama direndam, diameternya semakin kecil
- 2) Pengurangan diameter serat disebabkan oleh terlepas dan terlarutnya unsur-unsur pengotor yang melekat pada permukaan serat.
- 3) Semakin lama serat direndam akan menurunkan kekuatan serat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, M., dan Wahyuni, N. 2015. *Analisis Pengaruh Lama Perendaman Serat Sabut Kelapa Dalam Larutan NaOH Terhadap Perubahan Diameter Serat Sabut Kelapa*. Jurnal Sinergi 2(13): 101-110.

Arsyad, M. 2016. *Efek Perendaman Serat Sabut Kelapa dalam Larutan Alkali Terhadap Daya Serap Serat Sabut Kelapa pada Matriks Poliester*. Journal Intek 3(1):15-19

Arsyad, M., dan Salam, A. 2017. *Analisis Pengaruh Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Perubahan Diameter Serat Sabut Kelapa*. Journal Intek 4(1):10-13.

Hartanto, L., 2009. *Study Perlakuan Alkali dan Fraksi Volume Serat terhadap Kekuatan Bending, Tarik, dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Polyester BQTN 157*. Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Khalil, H.P.S.A. et all. 2006. *Chemical Composition, Anatomy, Lignin Distribution, and Cell Wall Structure of Malaysian Plant Waste Fibers*. J.Bioresources. 1(2): 220 – 232.

Wagenugraha, 2008. *Material Komposit Tangguh Berbasis Serat Alam*.  
<http://www.wagenugraha.wordpress.com/2008/09/21/materikomposit-tangguh-berbasis-serat-alam/>

#### 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tak terhingga kepada Kemenristek Dikti atas bantuan pendanaan yang digunakan dalam penelitian ini, dan Pimpinan Politeknik Negeri Ujung Pandang atas penggunaan Fasilitas..