

# Analisis Pengaruh Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Perubahan Diameter Serat Sabut Kelapa

Muhammad Arsyad<sup>1,a</sup> dan Abdul Salam<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, JL. Perintis Kemerdekaan KM.10 Makassar, 90245 Indonesia

<sup>a</sup> arsyadhabe@poliupg.ac.id

<sup>b</sup> mas.pnup@gmail.com

**Abstract**—The goals of this study was to determine the effect of alkali concentration in the soaking coconut coir fiber (S2K) to changes in coconut fiber diameter. Stages of implementation of the study are (1) the measurement of the diameter of S2K before soaking, (2) immersion S2K in an alkali solution (NaOH) at a concentration of 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% for 3 and 5 hours, (3) after being soaked, S2K removed and rinsed with distilled water, (4) was dried in a room temperature of 30±2°C for 5 days, (5) the measurement of the diameter of S2K after soaking with digital microscope. Based on the results of tests performed concluded that (1) immersion in an alkali solution resulted in a reduction of the diameter of S2K, (2) on soaking 5 hours at a concentration of 15% NaOH solution obtained reduction diameter S2K largest percentage of 56.08%.

**Keywords:** *natural fibers, the concentration of alkali, wettability.*

**Abstrak**—Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini ialah untuk menentukan pengaruh konsentrasi larutan alkali pada perendaman serat sabut kelapa (S2K) terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa. Tahapan pelaksanaan penelitian tersebut yaitu (1) pengukuran diameter S2K sebelum direndam, (2) perendaman S2K dalam larutan alkali (NaOH) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% selama 3, dan 5 jam, (3) setelah direndam, S2K diangkat dan dibilas dengan aquades, (4) dikeringkan dalam kamar dengan temperatur 30±2°C selama 5 hari, (5) pengukuran diameter S2K sesudah direndam dengan menggunakan mikroskop digital. Berdasarkan dengan hasil pengujian yang dilakukan disimpulkan bahwa (1) perendaman dalam larutan alkali mengakibatkan terjadinya pengecilan diameter S2K, (2) pada perendaman 5 jam dengan konsentrasi larutan NaOH 15% diperoleh persentase terbesar pengecilan diameter S2K sebesar 56,08%.

**Kata Kunci :** *Serat Alam, Konsentrasi Alkali, dan Wetabiliti.*

## I. Pendahuluan

Munculnya kesadaran para ilmuwan akan kesalingterkaitan antara faktor lingkungan global,

prinsip-prinsip keberlanjutan, ekologi industri, efisiensi lingkungan, dan kimia hijau (*green chemistry*) maka teknik pengembangan proses, produk, dan bahan harus saling terintegrasi. Perkembangan teknologi material komposit yang demikian pesat dewasa ini menjadi hal sangat urgen dalam teknologi material. Komposit serat alam semakin berkembang yang saat ini bersaing dengan komposit serat logam. Salah satu ciri khusus material komposit serat alam yaitu ringan. Oleh karena itu, material komposit serat alam akan diproyeksikan menjadi material alternatif pengganti komposit serat logam.

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh serat alam diantaranya jumlahnya melimpah, ramah lingkungan, biaya produksi rendah, dan elastis. Disamping kelebihan, serat alam juga memiliki kekurangan diantaranya : kualitasnya tidak seragam, penyerapan air tinggi, kekuatannya rendah, sulit berikatan dengan matriks karena bersifat *hydrophilic*. Serat alam yang banyak digunakan sebagai bahan penguat atau pengisi komposit ialah : sisal, flex, hemp, jute, rami, serat sabut kelapa. Dalam suatu hasil penelitian, diperoleh bahwa komposit berpenguat serat alam memiliki kekuatan 40% lebih kuat dan lebih ringan daripada komposit berpenguat serat gelas. Bila digunakan pada kendaraan, maka lebih ringan berarti mengurangi bobot total kendaraan, sehingga pemakaian bahan bakar bisa lebih hemat. Proses pembuatan komposit berpenguat serat alam relatif lebih murah, dan ramah lingkungan. Secara ekologi, pada saat proses pembuatan menghasilkan kadar karbon yang rendah.

Selain itu, komposit berbasis serat alam ini dapat didaur ulang untuk digunakan kembali, meskipun kinerja tidak sama dengan sebelumnya [1]. Penggunaan serat alam ini akan sejalan dengan program lingkungan pemerintah yaitu "go green".

Oleh karena pemahaman dan pengetahuan masyarakat masih kurang tentang sabut kelapa, maka tidak sedikit masyarakat menggunakan sabut kelapa hanya sebagai bahan bakar pada saat memasak, atau membakar ikan. Pada industri kecil atau rumah tangga biasanya serat sabut kelapa diolah menjadi keset kaki, tali, atau sapu. Padahal sabut kelapa dapat difungsikan sebagai bahan industri untuk pembuatan genteng, kasur, pengisi sandaran kursi, dinding, atau plafon. Sabut kelapa banyak dimanfaatkan karena memiliki beberapa kelebihan seperti : tidak mudah patah, tahan terhadap air, tidak mudah membusuk, memiliki kelenturan yang tinggi, jumlahnya banyak dan mudah diperoleh karena dapat tumbuh dimana-mana. Selain kelebihan, sabut kelapa juga memiliki kekurangan seperti butuh waktu yang banyak untuk memisahkan serat sabut kelapa dari sabutnya. Salah satu perusahaan mobil asal Amerika Serikat melakukan penelitian penggunaan serat sabut kelapa untuk beberapa bagian mobil. Bahan tersebut akan digunakan untuk pembungkus *head rest*, pembungkus kabel, serta beberapa bagian interior mobil seperti *doortrim*, plafon, pembungkus kursi hingga untuk bahan baku *dashboard* [2].

Karakteristik komposit berpenguat serat alam tergantung pada serat, penyebaran serat, dan interaksi antara serat dengan matriks. Selain perlakuan kimia yang dapat menentukan sifat suatu komposit yang dihasilkan, dipengaruhi juga oleh beberapa kondisi serat seperti bagaimana serat itu diperoleh, ukuran, dan bentuk serat. Ukuran dan bentuk serat sangat diperlukan untuk tujuan yang tertentu seperti pemrosesan dan perekatan dengan matriks [3]. Semakin kecil diameter serat maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material [4]. Selain itu, serat juga merupakan unsur yang terpenting, karena seratlal nantinya yang akan menentukan sifat mekanik komposit tersebut seperti kekakuan, keuletan, kekuatan. Fungsi utama serat dalam komposit yaitu : (a) Sebagai pembawa beban, (b) memberikan sifat kekakuan, kekuatan, stabilitas panas dan sifat-sifat lain dalam komposit, (c) memberikan konduktivitas pada komposit.

Agar supaya komposit berpenguat serat alam memiliki kekuatan atau keuletan maka beberapa faktor

yang perlu diperhatikan yaitu (1) perikatan antara permukaan serat dengan matriks, (2) cara menyusun serat, (3) modulus elastisitas serat yang digunakan lebih tinggi dari pada matriksnya [5]. Selain itu, serat alam memiliki sifat hidropilik (suka terhadap air) sulit berikatan dengan matriks yang bersifat hidropobik (tidak suka air). Permukaan serat sabut kelapa (S2K) yang mengandung banyak kotoran akan mempengaruhi proses perikatannya dengan matriks. Perlakuan permukaan serat dapat dilakukan dengan cara kimiawi, fisis, atau mikrobiologis. Salah satu cara yang banyak digunakan untuk menghilangkan kotoran-kotoran pada permukaan serat ialah proses perlakuan kimia. Senyawa kimia yang banyak digunakan yaitu natrium hidroksida (NaOH). Perlakuan dengan NaOH bisa dilakukan untuk variasi (a) persentasi konsentrasi NaOH, atau (b) lama perendaman. Telah dilakukan penelitian terhadap serat sabut kelapa yang direndam dalam larutan NaOH 20% dengan variabel lama perendaman yang bervariasi yaitu 1, 3, 5, 7, 9, dan 11 jam. Hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa pada perendaman 3 jam, ukuran diameter serat sabut kelapa mengalami pembesaran hingga 50,98% dibandingkan sebelum direndam<sup>[6]</sup>. Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh konsentrasi larutan alkali pada perendaman serat sabut kelapa terhadap perubahan diameter serat.

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu menentukan pengaruh konsentrasi larutan alkali pada perendaman serat sabut kelapa terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa.

Hasil penelitian ini akan menjadi dasar pada perlakuan lanjutan serat sabut kelapa sebagai penguat komposit. Oleh karena permasalahan yang dikemukakan di atas akan menentukan kemampuan perikatan serat sabut kelapa terhadap matriks. Kemampuan perikatan tersebut akan menentukan sifat mekanik komposit seperti tegangan tarik, lentur, impact, dan tegangan geser. Oleh karena itu, penelitian ini sangat urgen untuk dilaksanakan. Temuan yang ditargetkan dalam kegiatan penelitian ini yaitu menentukan konsentrasi larutan alkali yang tepat pada perendaman serat sabut kelapa (apakah 5%, 10%, 15%, 20%, atau 25%) dengan lama perendaman 3, dan 5 jam yang akan menentukan perubahan diameter serat.

## ii. Metode Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan di Bengkel Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah seperangkat alat perendaman, gelas ukur 500 ml, timbangan digital, mikroskop digital. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu serat sabut kelapa, naoh, aquadest.

Proses perendaman serat sabut kelapa dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu (a) Menyiapkan larutan NaOH dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, (b) Merendam serat sabut kelapa selama 3, dan 5 jam dalam larutan NaOH, (c) Mencuci serat sabut kelapa yang telah direndam dengan menggunakan aquades, (d) Mengeringkan serat sabut kelapa dalam kamar pada temperatur  $30\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari. Proses pengukuran diameter serat sabut kelapa dilakukan setelah proses perendaman, dimana pengukuran dilakukan pada 5 bagian, menggunakan mikroskop digital dengan pembesaran 500X.

Agar supaya hasil proses perlakuan serat tidak tertukar dengan proses lainnya, maka diberikan kode yang terdiri dari tiga bagian digit, yaitu : (a) digit pertama menunjukkan lamanya perendaman, (b) digit kedua berupa hurup H menunjukkan jam, (c) digit ketiga, dan atau keempat menunjukkan konsentrasi larutan NaOH dalam %.

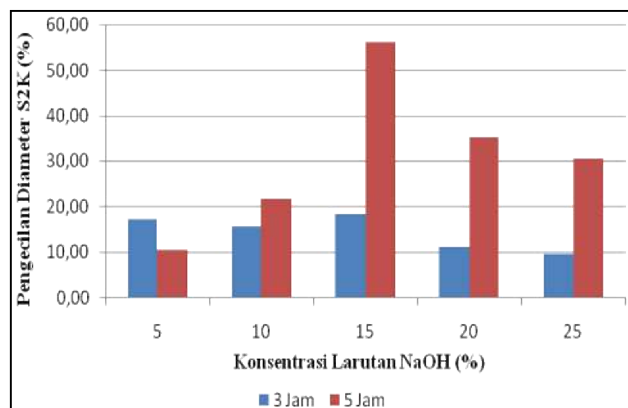
## iii. Hasil dan Pembahasan

Sebagaimana hasil pengukuran yang diperlihatkan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa jumlah konsentrasi larutan NaOH mempengaruhi ukuran diameter serat sabut kelapa, dimana diameter S2K mengalami pengecilan sesudah direndam dalam larutan NaOH. Pada perendaman 3 jam, diameter serat sabut kelapa mengalami penurunan paling tinggi sebesar 18,33 % pada serat sabut kelapa yang direndam dalam larutan NaOH 15% seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Sedangkan pada perendaman 5 jam, penurunan paling tinggi sebesar 56,08 % pada serat sabut kelapa yang direndam dalam larutan NaOH 15% seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Pada perendaman 3 jam, peningkatan konsentrasi larutan NaOH mengakibatkan prosentase pengecilan diameter S2K relatif turun, sedangkan pada perendaman 5 jam, peningkatan konsentrasi larutan NaOH mengakibatkan prosentase pengecilan diameter S2K relatif naik. Hal ini

menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi larutan NaOH mempengaruhi pengecilan diameter S2K.

Tabel 1 Diameter Serat Sabut Kelapa Sebelum dan Sesudah Direndam NaOH

No	Kode Spesimen	Diameter S2K (mm)		Reduksi Diameter S2K (%)
		Sebelum	Sesudah	
1	3H5	0,281	0,233	17,08
2	3H10	0,513	0,433	15,59
3	3H15	0,360	0,294	18,33
4	3H20	0,539	0,479	11,13
5	3H25	0,441	0,399	9,52
6	5H5	0,492	0,441	10,33
7	5H10	0,367	0,287	21,69
8	5H15	0,439	0,193	56,08
9	5H20	0,383	0,248	35,14
10	5H25	0,349	0,242	30,54



Gambar 1. Prosentasi Perubahan Diameter S2K Sebelum dan Sesudah Direndam Dalam Larutan NaOH.

Permukaan serat alam mengandung berbagai unsur dan pengotor-pengotor sehingga permukaan serat terasa licin. Perendaman serat ke dalam larutan NaOH akan membersihkan unsur-unsur dan pengotor yang terdapat pada permukaan serat tersebut sehingga permukaan serat terasa kasar. Hilang atau berkurangnya beberapa unsur dan pengotor tersebut dari permukaan serat mengakibatkan diameter serat menjadi berkurang atau mengecil. Semakin kecil diameter serat maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material [4].

#### iv. Kesimpulan

Sebagaimana telah dikemukakan pada pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH mengakibatkan terjadinya pengecilan diameter serat sabut kelapa. Persentasi terbesar pengecilan diameter serat sabut kelapa hingga 56,08% terjadi pada perendaman selama 5 jam dalam larutan NaOH 15%.

#### Ucapan Terima Kasih

Kegiatan penelitian ini terlaksana atas bantuan dari pimpinan Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP), baik bantuan dana melalui DIPA PNUP, maupun bantuan berupa izin penggunaan segala fasilitas bengkel dan laboratorium yang ada di lingkungan PNUP. Oleh karena itu, kami tak lupa mengucapkan terima kasih yang tak terhingga.

#### Daftar Pustaka

- [1] Wagenugraha, 2008. Material Komposit Tangguh Berbasis Serat Alam. <http://www.wagenugraha.wordpress.com/2008/09/21/materi-komposit-tangguh-berbasis-serat-alam/>
- [2] Mahaputra, S.A., 2011. Sabut Kelapa, Bahan Dasar Mobil Masa Depan. [www.vivanews.com/news/read/253664-sabut-kelapa-bahan-dasar-mobil-masa-depan](http://www.vivanews.com/news/read/253664-sabut-kelapa-bahan-dasar-mobil-masa-depan). 08 Oktober 2011.
- [3] Khalil, H.P.S.A., Alwani, M.S., Omar, A.K.M. 2006. Chemical Composition, Anatomy, Lignin Distribution, and Cell Wall Structure of Malaysian Plant Waste Fibers. *J.Bioresources* 1 (2): 220 – 232.
- [4] 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.
- [5] Djaprie, S. 1995. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- [6] Arsyad, M., Wahyuni, N., 2015. Analisis Pengaruh Lama Perendaman Serat Sabut Kelapa Dalam Larutan Alkali Terhadap Sifat-Sifat Serat Sabut Kelapa : Laporan Akhir Penelitian Fundamental. UPPM PNUP : Makassar.