

# ANALISIS PENGARUH LAMA PERENDAMAN SERAT SABUT KELAPA DALAM LARUTAN NaOH TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER SERAT SABUT KELAPA

Muhammad Arsyad Habe, Nur Wahyuni<sup>1)</sup>

**Abstrak:** Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini ialah untuk menentukan pengaruh lama perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa. Serat sabut kelapa direndam dalam larutan natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi 20% selama 1, 3, 5, 7, 9, dan 11 jam. Setelah direndam, serat sabut kelapa dikeringkan pada suhu ruang, kemudian dilakukan pengukuran diameter untuk mengetahui perubahan diameter yang terjadi. Pengukuran diameter akan dilakukan pada 5 (lima) titik pada serat sabut kelapa. Setiap variabel akan diuji sebanyak 3 (tiga) kali. Data-data yang diperoleh akan dianalisa secara statistik dengan menerapkan metode deskriptif, dimana semua data-data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH 20% memberikan pengaruh terhadap diameter serat, yaitu diameter serat lebih besar setelah perendaman. Peningkatan tertinggi diameter serat terjadi pada perendaman 3 jam, yaitu sekitar 50,98%.

Kata Kunci: serat alam, perendaman, alkali, diameter.

## 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 bahan. Komposit serat alam semakin berkembang yang saat ini bersaing dengan komposit matrik logam. Salah satu ciri khusus material komposit serat alam yaitu ringan. Oleh karena itu, material komposit serat alam akan diproyeksikan menjadi material pengganti pada 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

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

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 (wagenugraha, 2008). Penggunaan serat alam ini akan sejalan dengan program lingkungan 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* (Mahaputra, 2011).

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 (Djafri, 1995). 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 dilakukan 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. Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh lama perendaman serat sabut kelapa dalam larutan alkali terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa. Sedangkan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu menentukan pengaruh lama perendaman serat sabut

kelapa terhadap perubahan diameter serat sabut kelapa. Temuan yang ditargetkan dalam kegiatan penelitian ini yaitu menentukan lama perendaman yang tepat (apakah 1, 3, 5, 7, 9, atau 11 jam) pada serat sabut kelapa dengan larutan NaOH 20% yang akan menentukan sifat-sifat serat sabut kelapa seperti perubahan diameter serat sabut kelapa.

Komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa dan sifat gabungan antara bahan matriks yang berfungsi sebagai pengikat dengan serat yang berfungsi sebagai penguat. Secara umum dikenal tiga kelompok komposit yaitu komposit serat, komposit laminer, dan komposit partikel. Sedangkan komposit polimer ialah makrokompisit bermatriks polimer. Polimer yang biasa digunakan untuk matriks komposit adalah polimer termoplastik misalnya polietilena, polipropilena, dan termoset misalnya poliester, fenol formaldehida, epoksi (Daulay, 2009). Material komposit didefinisikan sebagai campuran makroskopik antara serat dan matriks, atau Komposit adalah penggabungan dua atau lebih material berbeda sebagai suatu kombinasi yang menyatu. Bahan komposit terdiri dari dua unsur, yaitu serat sebagai pengisi, dan matriks sebagai pengikat serat. Serat berfungsi memperkuat matriks sehingga serat jauh lebih kuat dari matriks. Matriks berfungsi melindungi serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan impak. Beton bertulang merupakan salah satu contoh komposit yang terdiri dari besi sebagai serat dalam beton sebagai matriks. Badan perahu layar merupakan komposit yang tersusun dari serat gelas dan plastik poliester (Djafri, 1995). Bahan matriks umumnya dapat berupa logam, polimer, keramik, karbon. Sedangkan bahan serat yang umum digunakan ialah serat karbon, serat gelas, keramik. Namun, akhir-akhir ini serat alam sudah mulai digunakan sebagai salah satu alternatif serat yang ramah lingkungan (Marsyahyo, 2009).

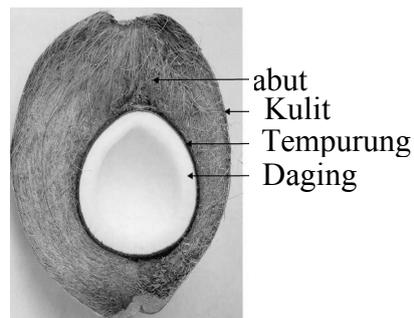
Sebenarnya ribuan tahun lalu material komposit telah digunakan dengan memanfaatkan serat alam sebagai penguat. Dinding bangunan tua di Mesir yang telah berumur lebih dari 3000 tahun ternyata terbuat dari tanah liat yang diperkuat jerami (Jamasri, 2008). Seorang petani memperkuat tanah liat dengan jerami, para pengrajin besi membuat pedang secara berlapis dan beton bertulang merupakan beberapa jenis komposit yang sudah lama kita kenal. Sepanjang kebudayaan manusia penggunaan serat alam sebagai salah satu material pendukung kehidupan, mulai dari serat ijuk sebagai bahan bangunan, serat nenas atau tanaman kayu sebagai bahan sandang dan serat alam yang dapat digunakan untuk membuat tali. Serat alam juga telah banyak digunakan untuk pembuatan kertas, pakaian, karpet, kantong kemasan makanan dan sebagainya.

Unsur utama serat alam ialah selulosa dan lignin. Jumlah selulosa dalam serat alam sangat tergantung pada jenis serat dan umur tanaman serat tersebut. Meskipun struktur kimia selulosa dari berbagai jenis serat alam sama namun derajat polimerisasinya berbeda. Rumus molekul selulosa ialah  $(C_6H_{10}O_5)_n$  dan  $n$  merupakan derajat polimerisasi, dan bisa berupa angka ribuan. Derajat polimerisasi tersebut akan mempengaruhi panjang rantai suatu rangkaian selulosa. Sifat-sifat mekanik suatu serat sangat tergantung pada derajat polimerisasinya (Mohanty, 2005). Serat atau

*fiber* dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pengisinya. Semakin kecil diameter serat maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material (Hartanto, 2009). 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.

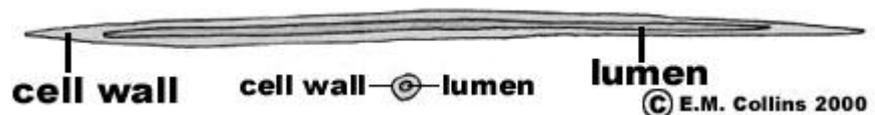
Lignoselulosa adalah istilah yang biasa digunakan untuk menyebut suatu bahan yang mengandung (utamanya) lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Bahan lignoselulosa adalah komponen penyusun dinding sel tanaman terutama pada bagian batang. Pada lignoselulosa, senyawa yang sebetulnya ingin dimanfaatkan adalah hemiselulosa dan selulosa. Hemiselulosa dan selulosa sebagai polisakarida bisa dipecah menjadi monosakarida (gula sederhana) yang nantinya bisa digunakan sebagai bahan utama pembuatan bahan kimia (glukosa, xilosa, cilitol, furfural, dll), bahan bakar (bioetanol), biopolimer (selulosa dan turunannya), bahan pakan, dan produksi enzim. Ketersediaan bahan lignoselulosa yang melimpah di dunia membuat kajian mengenai pemanfaatan bahan ini menjadi sangat menarik.

Perlakuan bahan lignoselulosa dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu secara kimiawi, fisis, dan mikrobiologis. Perlakuan secara kimiawi adalah metode yang paling umum digunakan karena lebih mudah, lebih efektif, lebih cepat dan tidak memakan energi terlalu tinggi. Namun demikian, penggunaan senyawa kimia secara berlebihan akan berdampak buruk bagi lingkungan. Selain itu, perlakuan dengan senyawa kimia dapat menghasilkan senyawa toksik yang justru akan menghambat proses hidrolisis polisakarida pada tahap selanjutnya. Maka dari itu, meskipun metode kimiawi sudah banyak digunakan, saat ini para peneliti mulai tergerak untuk mengembangkan metode lain yang lebih ramah lingkungan. Perlakuan secara kimiawi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pelarutan dalam larutan basa atau pelarutan dalam larutan asam. Diantara kedua tipe pelarut, pelarut yang lebih efektif memecah lignin adalah pelarut basa seperti NaOH (Daulay, 2009).



Gambar 1. Bagian-bagian Buah kelapa (Waifielate, 2008)

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa. Ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Endocarpium mengandung serat halus yang bisa digunakan sebagai penguat komposit. Satu butir buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. S2K memiliki penampang melintang yang berbentuk lingkaran. Identitas morfologi penampang terhadap serat sabut kelapa menunjukkan bahwa serat sabut kelapa memiliki banyak rongga. Bahkan terdapat lubang yang cukup besar berada di tengah-tengah diameternya. Luas lubang ini diperkirakan  $\pm 5\%$  luas lingkaran penampang melintangnya, ukuran diameter rata-ratanya ialah 236 $\mu\text{m}$  (Waifielate, 2008).



Gambar 2. Bagian-bagian Serat Sebat Kelapa (Waifielate, 2008)

Serat alam memiliki sifat alami yaitu *hydrophilic*, artinya suka terhadap air. Sedangkan polimer bersifat *hydrophobic*. Pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat permukaan serat alam selulosa telah diteliti dimana kandungan optimum air mampu direduksi sehingga sifat alami *hydrophilic* serat dapat dikurangi dan akan memberikan ikatan *interfacial* dengan matriks secara optimal. Sifat mekanis komposit sangat dipengaruhi oleh perikatan antara matriks dan serat (Hartanto, 2009).

NaOH merupakan larutan basa yang tergolong mudah larut dalam air dan termasuk basa kuat yang dapat terionisasi dengan sempurna. Larutan basa memiliki rasa pahit, dan jika mengenai tangan terasa licin seperti sabun. Sifat licin terhadap kulit itu disebut sifat kaustik basa. Perlakuan alkali (merserisasi) adalah salah satu perlakuan kimia yang banyak digunakan pada serat alam apabila serat tersebut akan dipakai sebagai penguat pada matriks termoplastik, atau termoset. Modifikasi penguatan alkali akan merusak ikatan hidrogen dan cara demikian akan membuat permukaan serat menjadi lebih kasar. Adanya penguatan alkali pada serat akan menghilangkan sejumlah lignin, lilin dan minyak pada permukaan dinding serat, sehingga terjadi depolimerisasi pada selulosa dan membuat serat lebih pendek. Dalam hal ini penambahan NaOH adalah untuk membuat ionisasi gugus OH pada serat sehingga akan menjadi alkalisasi. Dalam komposit polimer teknik penguatan alkali pada serat selulosa merupakan modifikasi kimia yang telah dilakukan untuk meningkatkan adhesi antara permukaan serat selulosa dan matriks polimer karena menghasilkan ikatan yang baik. Perlakuan alkali memiliki dua efek terhadap serat yaitu (1) meningkatkan kekasaran permukaan serat sehingga akan menghasilkan *interlocking* yang lebih baik, (2) akan meningkatkan jumlah selulosa yang terlepas (Mohanty, 2005). Perlakuan NaOH ini bertujuan untuk melarutkan lapisan yang menyerupai lilin di permukaan serat, seperti lignin, hemiselulosa, dan kotoran lainnya. Dengan hilangnya lapisan lilin ini maka ikatan antara serat dan matriks akan menjadi

lebih kuat, sehingga kekuatan tarik komposit menjadi lebih tinggi. Namun demikian, perlakuan NaOH yang lebih lama dapat menyebabkan kerusakan pada unsur selulosa. Padahal, selulosa itu sendiri sebagai unsur utama pendukung kekuatan serat. Akibatnya, serat yang dikenai perlakuan alkali terlalu lama mengalami degradasi kekuatan yang signifikan. Sebagai akibatnya, komposit yang diperkuat serat rami dengan perlakuan alkali yang lebih lama memiliki kekuatan yang lebih rendah. Regangan bahan komposit berpenguat serat rami juga menunjukkan adanya optimasi perlakuan 5% NaOH serat. Pada komposit yang diperkuat serat rami tanpa perlakuan, kegagalan didominasi oleh lepasnya ikatan antara serat dengan matrik yang diakibatkan oleh tegangan geser di permukaan serat. Kegagalan tersebut didominasi oleh lepasnya ikatan serat dan matrik. Jenis kegagalan ini sering disebut dengan istilah *fiber pull out*. Pada kondisi kegagalan ini, matrik dan serat sebenarnya masih mampu menahan beban dan meregang yang lebih besar. Namun, berhubung ikatan antara serat dan matrik gagal, maka komposit pun mengalami kegagalan lebih awal. Besarnya regangan dan tegangan ketika gagal juga menjadi lebih rendah. Perlakuan dengan NaOH memiliki efek tertinggi pada kekuatan tarik dan modulus tarik, menghasilkan komposit dengan sifat tarik terbaik. Meskipun perlakuan NaOH terlalu lama menyebabkan serat mengalami degradasi kekuatan sehingga tegangan yang mampu ditahan menjadi menurun.

## II. METODE PENELITIAN

Serat sabut kelapa yang digunakan yaitu serat sabut kelapa kering yang berwarna coklat tua. Warna tersebut merupakan ciri bahwa sabut kelapa tersebut berasal dari kelapa yang sudah tua. Sabut kelapa yang utuh dipotong membujur menjadi beberapa bagian. Pemisahan serat sabut kelapa dari sabut kelapa dilakukan dengan menggunakan tangan, kemudian “gabus” yang melekat pada serat sabut kelapa dibersihkan atau dilepaskan. Memisahkan dan memotong serat sabut kelapa sepanjang 5 cm yang akan diukur diameternya.

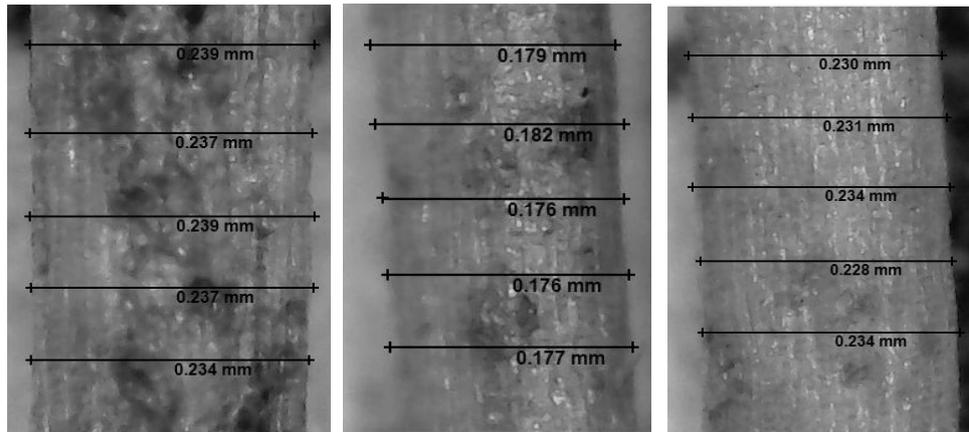
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media perendaman, gelas ukur 500 mL, timbangan digital, dan mikroskop digital dengan pembesaran sampai dengan 500 kali. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi serat sabut kelapa, NaOH 20%, aquades.

Proses perendaman dilakukan beberapa tahap yaitu: menyiapkan larutan NaOH 20%, serat sabut kelapa direndam dalam larutan NaOH 20% selama 1, 3, 5, 7, 9, dan 11 jam, mencuci serat sabut kelapa yang telah direndam dengan menggunakan aquades, dan mengeringkan serat sabut kelapa dalam suhu kamar.

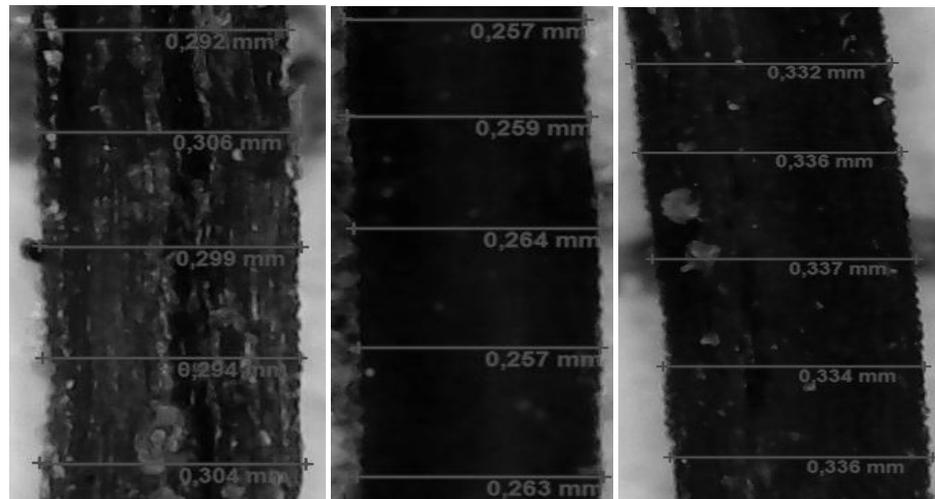
Pengukuran diameter serat sabut kelapa dilakukan pada 5 (lima) bagian dengan menggunakan mikroskop digital, dan setiap variabel dilakukan 3 (tiga) kali pengukuran. Pengukuran dilakukan pada serat yang sama baik sebelum maupun sesudah perendaman, sehingga perubahan diameter dapat diketahui dengan baik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 memperlihatkan hasil pengukuran diameter serat sabut kelapa sebelum dilakukan perendaman dalam larutan NaOH. Sedangkan Gambar 4.2 menunjukkan hasil pengukuran diameter serat sabut kelapa setelah direndam dalam larutan NaOH. Pengukuran tersebut dilakukan sebanyak 5 (lima) kali dengan menggunakan mikroskop digital dengan pembesaran hingga 500 (lima ratus) kali.



Gambar 3. Hasil Pengukuran Diameter Serat Sebelum Direndam NaOH



Gambar 4. Hasil Pengukuran Diameter Serat Sesudah Direndam NaOH

Tabel 1. Diameter Rata-rata Serat Sabut Kelapa Sebelum dan Sesudah Direndam NaOH 20%

No	Lama Perendaman (jam)	Diameter S2K (mm)		Efek Perendaman	
		Sebelum	Sesudah	Keterangan	(%)
1	1	0,2372	0,2990	Naik	26
		0,1780	0,2600	Naik	46
		0,2314	0,3350	Naik	45
2	3	0,1986	0,3730	Naik	88
		0,2000	0,2782	Naik	39
		0,2852	0,3594	Naik	26
3	5	0,1570	0,2150	Naik	37
		0,2620	0,3378	Naik	29
		0,1858	0,3200	Naik	72
4	7	0,2742	0,2240	Turun	-18
		0,1770	0,1994	Naik	13
		0,2076	0,1968	Turun	-5
5	9	0,1632	0,2134	Naik	31
		0,2008	0,2612	Naik	30
		0,1806	0,2256	Naik	25
6	11	0,2142	0,2964	Naik	38
		0,2230	0,2706	Naik	21
		0,1430	0,1712	Naik	20

Menurut Deo (2010), reaksi antara serat dengan NaOH ialah:  

$$\text{Serat-OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Serat-O-Na} + \text{H}_2\text{O}$$

Natrium hidroksida akan mengikat kotoran-kotoran yang melekat pada permukaan serat kemudian melarutkan bersama dengan air. Hal ini akan menyebabkan permukaan serat menjadi kasar sehingga memungkinkan meningkatkan perikatan antara serat dengan matriks pada saat serat dijadikan sebagai penguat komposit.

Tabel 1 menunjukkan diameter serat sabut kelapa sebelum dan sesudah direndam dalam larutan NaOH 20%. Pada perendaman 1 jam, pembesaran diameter serat paling tinggi 46 % dengan rata-rata 38,96% setelah direndam. Pembesaran diameter serat paling tinggi 88% dengan rata-rata 50,98% setelah direndam selama 3 jam. Pada perendaman 5 jam, peningkatan diameter serat paling tinggi 72 % dengan

rata-rata 46,03% setelah direndam. Demikian pula pada perendaman 9 jam, terjadi pembesaran diameter maksimum 31% dengan rata-rata 28,59%, dan juga terjadi peningkatan diameter serat sebesar 38% dengan rata-rata 26,48% setelah direndam selama 11 jam. Sedangkan perendaman yang menyebabkan terjadinya penurunan diameter terjadi pada lama perendaman 7 jam, yaitu diameter serat menyusut paling besar 18% dengan rata-rata penurunan 3,62%.

Sebagaimana uraian di atas menunjukkan bahwa perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH 20% memberikan pengaruh terhadap diameter serat sabut kelapa. Diameter serat sabut kelapa mengalami peningkatan, dan peningkatan tertinggi diperoleh pada perendaman 3 (tiga) jam, yaitu rata-rata 50,89%. Meningkatnya diameter serat sabut kelapa sebagai efek perendaman mengakibatkan unsur-unsur pembentuk serat sabut kelapa mengalami pengembangan atau perenggangan sehingga bisa menimbulkan rongga-rongga atau celah antara penyusun serat sabut kelapa tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan struktur susunan molekul serat sabut kelapa menjadi amor. Susunan molekul serat yang amor merupakan susunan molekul yang tidak teratur dan kurang rapat sehingga menimbulkan ruang-ruang kosong. Dengan adanya ruang kosong dan susunan yang tidak teratur tersebut memungkinkan serat sabut kelapa dapat diberi perlakuan tertentu untuk mengisi celah-celah pada serat sabut kelapa sehingga dapat meningkatkan kekuatan (Arsyad, 2015). Sebaliknya, penurunan diameter serat menunjukkan bahwa susunan molekul serat sabut kelapa semakin padat dan bersifat mendekati kristal sehingga sulit untuk memberikan perlakuan tertentu. Pada kondisi seperti ini serat akan memiliki kekuatan yang tinggi namun juga getas. Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan informasi dan pilihan tentang lama perendaman yang tepat diberikan pada serat sabut kelapa sesuai dengan perubahan diameter yang dikehendaki.

#### **IV. KESIMPULAN**

Sebagaimana hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perendaman serat sabut kelapa dalam larutan NaOH 20% memberikan pengaruh terhadap diameter serat, yaitu diameter serat lebih besar setelah direndam dalam larutan NaOH 20%. Peningkatan tertinggi diameter serat terjadi pada perendaman 3 jam, yaitu rata-rata 50,98%. Sedangkan pada perendaman 7 jam terjadi penurunan diameter sebesar rata-rata 3,62%.

#### **V. 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.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M., Wardana, I.N.G., Pratikto., Irawan, Y.S., 2015. *The morphology of coconut fiber surface under chemical treatment*. *Revista Materia*, 20(01): 169-177.
- Daulay, L.R., 2009. *Adhesi Penguat Serbuk Pulp Tandan Kosong Sawit Teresterifikasi Dengan Matriks Komposit Polietilena*: Disertasi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Deo, Chitta Ranjan. 2010. *Preparation Characterization of Polymer Matrix Composite Using Natural Fiber Lantana-Camara*. Thesis. Rourkela (India): National Institute of Technology.
- Djaprie, Sriati. 1992. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- 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.
- Jamasri. 2008. *Prospek Pengembangan Komposit Serat Alam di Indonesia*: Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Mahaputra, Sandy Adam., 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).
- Marsyahyo, E., 2009. *Perlakuan Permukaan Serat Rami (Boehmeria nivea) dan Kompatibilitas Serat-Matrik pada Komposit matrik Polimer*: Disertasi, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Mohanty, A.K., Misra, M., Drzal, L.T., 2005. *Natural Fibers, Biopolymers, And Biocomposites*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Wagenugraha, 2008. *Material Komposit Tangguh Berbasis Serat Alam*. <http://www.wagenugraha.wordpress.com/2008/09/21/materi-komposit-tangguh-berbasis-serat-alam/>
- Waifilate, Afa Austin, 2008. *Mechanical Property Evaluation of Coconut Fibre*. Sweden: Department of Mechanical Engineering Blekinge Institute of Technology.