

# PENGARUH PENAMBAHAN NAOH PADA SERAT NATA DE COCO TERHADAP KEKUATAN MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT RESIN EPOKSI

Kurnia Widhi Astuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Tanah Baru, Bogor, 16145

\*Email: kurniawidhi@kemenperin.go.id

(Received : 1 Juni 2020; Accepted: 1 Juli 2020; Published: 1 Juli 2020)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serat *nata de coco* terhadap kekuatan mekanik material komposit berbahan dasar resin epoksi. Perlakuan kimia pada serat *nata de coco* dengan cara menambahkan alkali berupa NaOH dengan konsentrasi 1-5% pada variasi selama 1-3 jam dan dilakukan perbandingan konsentrasi antara resin dan *hardener* (30:70), (40:60), (50:50), (60:40). Perbandingan epoksi dan *hardener* sebesar 50:50 (1:1) memiliki modulus young tertinggi sebesar 17,171 Gpa. Hasil uji kuat tarik untuk seluruh material baik serat murni maupun komposit serat-resin masing-masing 0,163 dan 0,222 Gpa

*Kata kunci* : Serat rami; Wettability; Resin, Epoksi; Komposit

## Abstract

The objective of this research to study the effect of *nata de coco* fiber mechanical strength of the composite material made from epoxy resin. *Nata de coco* fiber used was dried fibers do not contain water. Chemical treatment of the *nata de coco* fiber by adding alkali such as NaOH with a concentration of 1-5% of the variation for 1-3 hours and the concentration of resin and hardener was compared. The comparison of resin and hardener are (30:70), (40:60), (50:50), (60:40). The ratio of epoxy and hardener of 50:50 (1: 1) has the highest young modulus of 17,171 Gpa. The result tensile strength test for all materials both pure fiber and composite risen fiber are 0,163 and 0,222 Gpa

*Keywords*: *nata de coco* fiber; wettability; resin; composite

---

## PENDAHULUAN

Serat alam berbasis selulosa seperti *flax*, *hemp*, *jute*, *sisal* dan rami merupakan serat yang dapat diperbarui dan melimpah di alam (Netravali & Nam, 2006).

Menurut A. Mikrajudin et al. polimer berfungsi sebagai perekat serat, dimana kiralinitas serat yang tinggi dapat membentuk polimer komposit yang menghasilkan kombinasi kekuatan, fleksibilitas, dan kekarasan yang lebih baik dibandingkan material komposit lain.

Saat ini produksi buah kelapa Indonesia mencapai rata-rata 15,5 milyar butir per tahun atau setara dengan 3,02 juta ton kopra, 3,75 juta ton air kelapa, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat serabut, dan 3,3 juta ton debu serabut (Agustin et al., 2003). Industri pengolahan buah kelapa umumnya masih terfokus pada pengolahan hasil

daging buah sebagai hasil utama, sedangkan industri yang mengolah hasil samping buah seperti air, sabut dan tempurung kelapa masih secara tradisional dan berskala kecil, sedangkan potensi ketersediaan bahan baku untuk membangun industri pengolahannya sangat besar (Mahmud dkk, 2005).

Secara kimiawi, serat yang terkandung di dalam *nata de coco* adalah serat selulosa, yang dikenal sebagai selulosa bakteri. Sifat fisik unik selulosa berasal dari bakteri ini antara lain adalah memiliki kekuatan mekanik tinggi, memiliki struktur jaringan serat murni yang halus berbentuk pelikel yang terdiri dari pita-pita acak dengan lebar 100 nm, dan diameter 2 sampai 4 nm yang disebut mikrofibril selulosa. Mikrofibril ini memiliki densitas 1,6gr/m<sup>3</sup>, memiliki porositas yang cukup dengan struktur jaringan 3-dimensi (3D) dan

biokompatibel (Kamel, 2007). Serat *nata de coco* memiliki keunggulan, baik sifat fisik seperti ketebalan serat dan densitas serat yang tinggi maupun sifat mekanik yang tinggi (Darmansyah, 2010).

Penelitian ini bertujuan membuat suatu komposit dengan bahan serat yang berbeda sehingga dapat direkayasa menjadi produk yang cocok untuk kebutuhan dan menghasilkan kinerja yang baik. Penambahan NaOH pada selulosa bakteri (serat *nata de coco*) akan menghasilkan komposit kuat dan elastis (Munawar dkk, 2008).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah serat *nata de coco*, NaOH, epoksi dan *hardener*. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah labu ukur 100 ml, corong, gelas beker 50 ml, gelas ukur 50 ml, pipet, kaca arloji, pipet volume 10 ml dan 5 ml. Selain peralatan gelas standar, juga digunakan peralatan seperti: timbangan analitik, *stirer*, *hot plate*, cetakan berukuran 10cmx10cm, desikator, *Scroll Saw 16'E*, *Drying merk Carxe type 90125 KAB*.

### Metode Penelitian

#### Pembuatan lembaran serat *nata de coco*

Serat *nata de coco* diperoleh dengan cara mengeringkan serat menggunakan *drying (pengering) merk Carxe type 90125 KAB energi 220 volt AC/4500 watt*. Sebelum dikeringkan *nata de coco* dibersihkan terlebih dahulu kemudian dipress menggunakan alat *press merk Carxe*.

#### Pembuatan komposit serat dengan resin

Komposit serat akan dilakukan variasi posisi antara serat dengan resin epoksi untuk memperoleh kekuatan maksimum komposit. Setelah dibuat komposisi antara resin epoksi dan *hardener* pada tiap sampel, maka dilakukan pengadukan (*homogenizer*) selama  $\pm 20$  menit, kemudian sampel di *vacuum* selama  $\pm 2$  menit. Campuran antara resin epoksi dan *hardener* dimasukkan ke dalam cetakan dan di *press* menggunakan alat tekan dan didiamkan selama 24 jam.

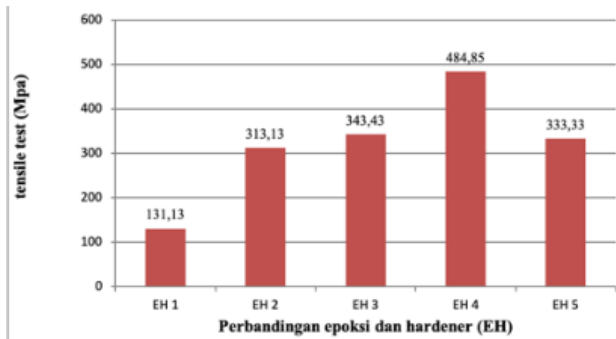
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Penambahan NaOH

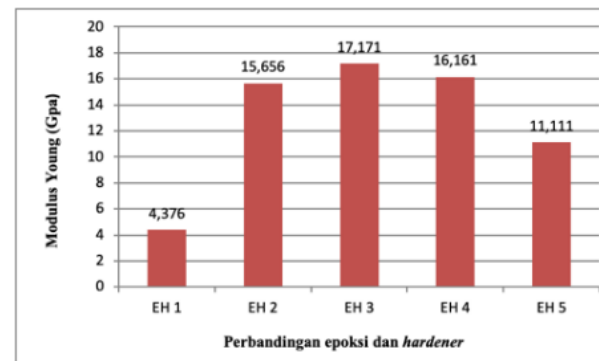
Serat *nata de coco* yang telah mengalami proses pengeringan, selanjutnya direndam menggunakan larutan alkali, seperti larutan NaOH dengan komposisi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% pada variasi waktu selama 0,1,2 dan 3 jam. Tujuan penambahan NaOH adalah untuk meningkatkan kompatibel antara serat dengan resin, sehingga *mechanical bonding interface* antara serat-matrik pada material komposit dapat ditingkatkan.

#### Penentuan uji tarik resin epoksi-*hardener*

Pengujian tarik matrik dimaksudkan untuk mengetahui sifat mekanis material. Berikut ini adalah hasil uji tarik resin epoksi dengan masing-masing perbandingan antara epoksi dengan *hardener* ditunjukkan dalam Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Perbandingan epoksi-*hardener* (EH) dengan tensile test



Gambar 2. Diagram Perbandingan epoksi-*hardener* (EH) dengan modulus young.

Dalam gambar menunjukkan bahwa pada EH3 dengan perbandingan epoksi dan *hardener* sebesar 50:50 (1:1) memiliki modulus young tertinggi sebesar 17,171 Gpa. Semakin kaku suatu material, maka modulus young semakin tinggi.

#### Penentuan uji tarik komposit serat-epoksi

Pengujian tarik suatu matrik bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis material. Uji ini digunakan untuk mengetahui kekuatan Tarik dari lembaran serat *nata de coco* sebelum dan sesudah membentuk komposit. Pengujian kuat tarik ini dilakukan sesuai dengan ASTM-D638. Hasil uji kuat Tarik pada seluruh material baik serat murni maupun komposit serat-resin ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Uji Tarik Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

Kode sampel	<i>Tensile Strength</i>		<i>Modulus Young (Gpa)</i>
	(Mpa)	<i>Strain</i>	
NM	16,3	0,1	0,163
NP	28,8	0,13	0,222

Keterangan :

N : nata de coco

R : rami

Ep : epoksi

perlakuan

Ep : epoksi

NM : *nata de coco* murni

NP : *nata de coco*

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kekuatan Tarik serat *nata de coco* murni dan serat *nata de coco* dengan perlakuan NaOH menunjukkan sedikit perubahan nilai kekuatan Tarik. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sifat-sifat mekanis pada komposit serat yang telah mengalami perlakuan kimia dan mengalami peningkatan karakteristik perekatan (*adhesion*) permukaan serat (Callister, 2007).

## KESIMPULAN

Perbandingan EH 1:1 merupakan rasio pencampuran antara resin epoksi dan *hardener* yang paling baik sehingga menyebabkan reaksi berlangsung sempurna dan memiliki modulus young tertinggi sebesar 17,171 Gpa. Sedangkan kekuatan tarik serat *nata de coco* murni dan serat *nata de coco* dengan perlakuan NaOH berturut-turut sebesar 0,163 Gpa dan 0,222 Gpa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin et al., 2003, *Analisis Pengembangan Agroindustri Komoditas Perkebunan Rakyat (kopi dan kelapa) Dalam Mendukung Peningkatan Daya Saing sektor Pertanian*, Makalah Seminar Hasil Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- ASTM D 638-02 2002, *Standard Test Methods for tensile Strength of Plastic*, Philadelphia, 1-13.
- Darmansyah, 2010, *Evaluasi Sifat Fisik dan Mekanik Material Komposit Serat-Resin Berbahan Dasar Serat Nata de Coco dengan Penambahan Nanofiller*, Tesis, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Indonesia
- Djafar et al., 2009, *Pengaruh Perlakuan Permukaan Serat Alam Rami (Boehmeria Nivea) terhadap Wettability dan kemampuan Rekat Matrik Epoxy Resin*, Jurnal Penelitian Engeneering, Vol. 12(2), 1-6.

- Kamel, 2007, *Nanotechnology and its Application in Lignocellulosic Composite, a mini review*, Express polymer Letters Vol.1 (9), 546-575.
- Mikrajuddin et al., 2008, *Fabrikasi Material Nanokomposit Superkuat, Ringan dan Transparan Menggunakan Metode Sample Mixing*, Jurnal Nanosains & nanoteknologi, Vol.1 (1), 14-18.
- Mahmud dkk, 2005, *Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa*, Jurnal Perspektif, Vol.4 (2), 55-63.
- Munawar, 2008, *Effects of alkali, mild steam, and chitosan treatments on the properties of pineapple, ramie, and sansevieria fiber bundles*, Journal Wood Science 54:28-35.
- Netravali & Nam, 2006, *Green Composites II Environment-Friendly, Biodegradable Composites Using Ramie fibers and Soy Protein Concentrate (SPC) Resin*, Fibers and Polymers Vol.7.