

Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) pada Serat *Agave Cantula* terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester

Jorhans J. S. Nesimnasi¹⁾, Kristomus Boimau¹⁾, Yeremias M. Pell¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang NTT, Indonesia
Email: thom_boimau@yahoo.com

ABSTRACT

Purpose of this research is to know the influence of alkali treatment on tensile properties of agave cantula fiber reinforced composite with polyester matrix. Fiber of agave cantula soaked in alkali solution (2% and 5% NaOH) during 2, 4 and 6 hour. After that, the fiber cleaned use water and dried naturally. Matrix which is used in this research is polyester unsaturated resin 157 BQTN with MEKPO hardener. Composite made with method press molding at $V_f = 25\%$. The tensile testing is made related at standard of (American standard of testing materials) ASTM D-638. Tensile testing is done with universal testing machine and the elongations of measured by using meter shove. Result of this research indicate that highest tensile stress obtained on 5% alkali treatment during 2 hour with value is 36,866 Mpa while the lowest tensile stress obtained on 2% alkali treatment during 2 hour with value is 22.707 Mpa. Highest tensile strain obtained on 5% alkali treatment during 6 hour with value 2, 449% while lowest tensile strain obtained on 2% alkali treatment during 4 hour with value 1.780%. Highest Elasticity modulus obtained on 2% alkali treatment during 4 hour with value 18.078 MPa, while the lowest elasticity modulus obtained on the 2% alkali treatment during 2 hour with value 11,203 MPa.

Keywords: Alkali treatment, Agave Cantula fiber, polyester unsaturated, tensile strength.

PENDAHULUAN

Material komposit merupakan suatu jenis material hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan penyusun. Material komposit bisa berupa serat, logam atau partikel yang dipadukan dengan polyester. Penggunaan material komposit sebagai alternatif pengganti bahan logam dalam bidang rekayasa sudah semakin meluas yang tidak hanya sebagai panel di bidang transportasi tetapi juga merambah pada bidang lainnya seperti properti dan arsitektur. Hal ini karena material komposit memiliki beberapa kelebihan di antaranya; kekuatan yang baik dan ketahanan terhadap korosi yang baik.

Beberapa tahun terakhir pemanfaatan serat alam sebagai *filler* komposit mulai banyak digunakan sebagai pengganti *filler* sintetik yang tidak dapat diperbaharui dan tidak dapat diuraikan oleh alam. Keunggulan serat alam antara lain : densitasnya rendah, mudah diuraikan alam, tidak mudah patah, jenis dan variasinya banyak, dan mudah didapat sehingga pemanfaatan serat alam diharapkan dapat

menjadi pengganti komposit sintetik yang bisa memenuhi kebutuhan bahan komposit dalam dunia konstruksi dan kehidupan sehari-hari.

Salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai penguat komposit adalah serat nanas sabrang (*Agave Cantula*). Serat *Agave Cantula* adalah serat alam yang berasal dari ekstraksi daun tanaman nanas sabrang setelah melewati proses pemisahan serat. Tanaman *Agave Cantula* ini banyak tumbuh liar tersebar luas di Indonesia dan daerah-daerah beriklim tropis misalnya di NTT. Dahulu di NTT serat tanaman ini dimanfaatkan oleh masyarakat pedalaman sebagai bahan tali dan sapu, namun karena harga tali plastik dan sapu jauh lebih murah akibatnya usaha pembuatan tali dan sapu dari bahan serat ini menjadi punah hingga saat ini, oleh karena itu pemanfaatan yang lebih jauh untuk serat ini adalah dengan menggunakannya sebagai bahan baku komposit.

Sifat mekanik dan fisik dari komposit yang diperkuat serat tergantung pada beberapa parameter, salah satunya adalah perlakuan pada serat yaitu perlakuan alkali (NaOH). Perlakuan NaOH pada serat dilakukan dengan tujuan untuk

membersihkan permukaan serat dari kotoran dan getah yang menempel sehingga ikatan antar permukaan antara serat dan matriks menjadi lebih baik. Selain mempunyai banyak keuntungan, sesungguhnya serat alam juga banyak kelemahannya, diantaranya adalah kekuatannya yang rendah khususnya terhadap beban kejut, keandalannya juga rendah, tidak tahan pada suhu tinggi, kualitasnya sangat bervariasi tergantung dari musim, umur, kondisi tanah, dan lingkungan. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, maka serat diberi perlakuan alkali (NaOH).

Melihat penjelasan di atas maka daun *Agave Cantula* digunakan sebagai bahan penelitian komposit berpenguat serat alam *Agave Cantula* dengan judul penelitian "Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) pada Serat *Agave Cantula* terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester".

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dilakukan oleh Fitriyani R, dkk (2012) diketahui bahwa hasil data pengujian tarik komposit serat *Agave Cantula* dengan tiga perbandingan yaitu pertama perlakuan panas dengan dioven pada suhu 110°C selama 45 menit, kedua perlakuan Alkali NaOH 2% selama 6 jam dan ketiga tanpa perlakuan, dapat disimpulkan bahwa kekuatan tertinggi ada pada komposit dengan perlakuan alkali atau direndam dalam larutan NaOH 2% selama 6 jam. Dengan data *tensile strenght* rata-rata adalah 261,26 MPa, *tensile strenght* minimum adalah 164,61 MPa. Hal ini dikarenakan kandungan selulose dalam serat dengan perlakuan NaOH memiliki presentase yang paling tinggi dibandingkan dengan serat dengan tanpa perlakuan dan dengan perlakuan panas. Pengujian ini menggunakan standart spesimen ASTM C 1557.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan alkali (5% NaOH) mampu menghilangkan lapisan seperti lilin di permukaan serat sehingga serat dan resin memiliki ikatan yang kuat. Komposit yang diperkuat serat nanas-nanas (*bromeliaceae*) yang dikenai perlakuan alkali memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan

dengan komposit yang diperkuat serat tanpa perlakuan. Semakin tinggi fraksi volume serat (V_f) maka kekuatan tariknya juga semakin besar. Pada fraksi volume serat di atas 30% kekuatan tarik paling besar terjadi pada komposit yang diperkuat serat dengan perendaman alkali selama 4 jam, dan selanjutnya disusul oleh komposit yang diperkuat serat dengan perendaman alkali selama 2 jam. (Sigit Hidayat Nuri, dkk 2006)

Komposit berasal dari kata kerja "to compose" yang berarti menyusun atau menggabung, jadi secara sederhana komposit adalah penggabungan dari dua (atau lebih) material yang berbeda sebagai suatu kombinasi yang menyatu (Nurmaulita 2010).

Fibrous Composites (Komposit Serat)

Komposit serat adalah komposit yang terdiri dari fiber dalam matriks. Komposit ini merupakan jenis komposit yang hanya terdiri dari satu lamina atau satu lapisan yang menggunakan penguat berupa serat / fiber.

Untuk memperoleh komposit yang kuat harus dapat memampatkan serat dengan benar. Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit, yaitu :

Continuous Fiber Composite

Tipe ini mempunyai susunan serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriknya.



Gambar 1. *Continuous fiber composite*

(Gibson 1994)

Woven Fiber Composite (bi-directional)

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya juga mengikat antar lapisan.



Gambar 2. *Woven fiber composite*

(Gibson 1994)

Chopped fiber composite

Chopped fiber composite (komposit diperkuat serat pendek/acak). Dimana seratnya pendek-pendek, dan arahnya acak



Gambar 3. *Chopped fiber composite*
(Gibson 1994)

Hybrid Fiber Composite

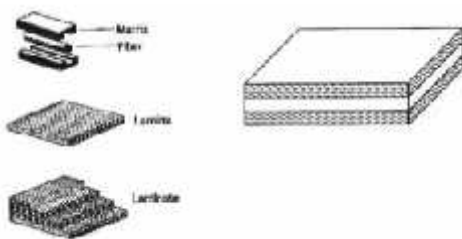
Hybrid fiber composite merupakan komposit gabungan antara tipe serat lurus dengan serat acak.



Gambar 4. *Hybrid composite*
(Gibson 1994)

Laminated Composites (Komposit Laminat)

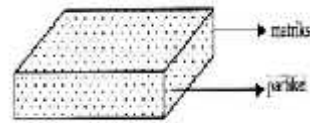
Laminated Composites (Komposit Laminat) yaitu jenis komposit yang terdiri dari dua lapisan atau lebih yang digabung menjadi satu dan setiap lapisannya memiliki karakteristik sifat sendiri.



Gambar 5. *Laminated Composites*
(www.kemahasiswaan.its.ac.id)

Particulate Composite (Komposit Partikel)

Particulate Composite (Komposit Partikel) yaitu komposit yang menggunakan partikel serbuk sebagai penguatnya dan terdistribusi secara merata dalam matriksnya.



Gambar 6. *Particulate Composites*
(www.kemahasiswaan.its.ac.id)

Matrik

Matrik dalam struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. Syarat pokok matrik yang digunakan dalam komposit adalah harus mampu meneruskan beban sehingga serat harus bisa melekat pada matrik.

Bahan matrik yang digunakan dalam komposit antara lain salah satunya polimer. Polimer merupakan bahan matrik yang paling sering digunakan. Adapun jenis polimer yaitu:

Thermoset, adalah plastik atau resin yang tidak bisa berubah karena panas dan akan mengeras jika dipanaskan lebih lanjut (tidak bisa didaur ulang). Misalnya: epoxy, polyester, phenolic.

Termoplastik, adalah plastik atau resin yang dapat dilunakkan terus menerus dengan pemanasan atau dikeraskan dengan pendinginan dan bisa berubah karena panas (bisa didaur ulang). Misalnya: Polyamid, nylon, polysurface, polyether, polyvinylchloride (PVC).

Resin polyester

Resin Polyester adalah resin cair dengan viskositas rendah, mengeras pada suhu kamar dengan penggunaan katalis tanpa menghasilkan gas sewaktu pengetesan. (Nurmaulita 2010). Resin polyester mempunyai harga yang murah, mudah digunakan selain itu polyester mempunyai daya tahan terhadap dampak, tahan terhadap segala cuaca, transparan dan efek permukaan yang baik.

Katalis

Katalis yang digunakan adalah katalis Methyl Ethyl Keton Peroxide (MEKPO) dengan bentuk cair, berwarna bening. Fungsi dari katalis adalah mempercepat proses pengeringan (curing) pada bahan matriks suatu komposit. Semakin banyak katalis yang dicampurkan pada cairan matriks akan mempercepat proses laju

pengeringan, tetapi akibat mencampurkan katalis terlalu banyak adalah membuat komposit menjadi getas. Penggunaan katalis sebaiknya diatur berdasarkan kebutuhannya. Pada saat mencampurkan katalis ke dalam matriks maka akan timbul reaksi panas (60 °C – 90 °C).

Perlakuan Alkali (NaOH)

Natrium hidroksida (NaOH), merupakan larutan basa yang tergolong mudah larut dalam air dan termasuk basa kuat yang dapat terionisasi dengan sempurna. Menurut teori Arrhenius basa adalah zat yang dalam air menghasilkan ion OH⁻ dan ion positif. Larutan basa memiliki rasa pahit, dan jika mengenai tangan terasa licin (seperti sabun). Sifat licin terhadap kulit itu disebut sifat kaustik basa. Natrium hidroksida murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pelet, serpihan, butiran ataupun larutan jenuh 50%, dan bersifat lembab cair dan secara spontan menyerap karbon dioksida dari udara bebas, sangat larut dalam air dan akan melepaskan panas ketika dilarutkan dan juga larut dalam etanol dan metanol.

Jenis – Jenis Serat Alam

Serat ialah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan yang membentuk jaringan memanjang yang utuh ataupun senyawa.

Serat alam merupakan serat yang diperoleh dari alam. Penggunaan serat alam sebagai bahan komposit karena mempunyai beberapa kelebihan yaitu, memiliki berat jenis yang rendah, mudah di peroleh, harganya murah, ramah lingkungan dan mudah didaur ulang oleh lingkungan. Serat alam dibagi menjadi dua kategori besar yaitu:

Serat yang berasal dari tumbuhan

Serat tumbuh-tumbuhan yaitu serat yang bahan pokoknya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Serat yang berasal dari tumbuhan terbagi dalam beberapa bagian yaitu: serat biji, serat batang, dan serat daun

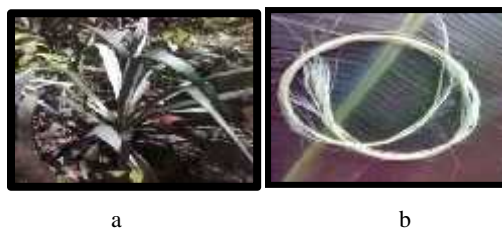
Serat daun adalah serat yang terdapat pada pelepah daun atau daunnya. Salah satu serat alam yang berasal dari tumbuhan daun adalah serat agave cantula.

Serat Cantula adalah serat alam yang

berasal dari ekstrasi daun tanaman nenas sabrang (Agave Cantula) setelah melewati proses pemisahan serat.

Serat yang berasal dari hewan.

Serat hewan adalah serat yang berasal dari binatang seperti bulu biri-biri, bulu kambing, kepompong sutera, dan jaring laba-laba.



Gambar 7. a. tanaman serat agave cantula, b. serat daun agave cantula

(Foto diambil pada tanggal 16 april 2013, jam 15:32)

Karakteristik Material Komposit

Salah satu factor yang sangat penting dalam menentukan karakteristik material komposit adalah kandungan atau persentase antara matriks dan serat. Untuk menghitung fraksi volume, parameter yang harus diketahui adalah berat jenis resin, berat jenis serat, berat komposit dan berat serat.

Jika selama pembuatan komposit diketahui massa fiber dan matrik, serta density fiber dan matrik, maka fraksi volume dapat dihitung dengan persamaan (Gibson 1994) :

Volume fraksi serat

$$V_f = \frac{v_f}{v_c}$$

dimana:

V_f = Fraksi volume serat (%)

v_f = Volume serat (cm³)

v_c = Volume komposit (cm³)

Volume fraksi matriks

$$V_m = \frac{v_m}{v_c}$$

dimana :

V_m = Fraksi volume matriks (%)

v_m = volume matriks (cm³)

v_c = volume komposit (cm^3)
 karena $v_c = V_f + V_m$

Pengujian Tarik

Kekuatan tarik adalah ketahanan suatu bahan terhadap beban yang bekerja dengan tujuan untuk mengetahui tegangan, regangan, modulus elastisitas bahan dengan cara menarik spesimen sampai putus. (Paryanto Dwi Setiawan,dkk 2012).

Hubungan antara tegangan dan regangan pada beban tarik ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

Engineering Stress (tegangan teknik)

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dimana:

σ =Engineering Stress (tegangan) (MPa)

F=Beban yang diberikan dalam arah tegak lurus terhadap penampang spesimen (N)

A_0 =Luas penampang mula-mula spesimen sebelum diberikan pembebanan (mm^2)

Engineering Strain (regangan teknik)

$$\epsilon = \frac{l_i - l_o}{l_o} = \frac{\Delta L}{l_o}$$

Dimana:

ϵ =Engineering Strain (regangan)

l_0 =Panjang mula-mula spesimen sebelum diberikan pembebanan (mm)

l_1 =Panjang spesimen setelah ditarik(mm)

L= Pertambahan panjang (mm)

Modulus elastisitas tarik

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Dimana:

E = Modulus elastisitas tar (MPa)

= Tegangan (MPa)

= Regangan (mm/mm)

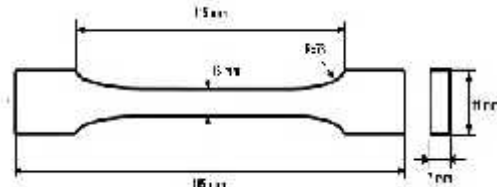
METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini: variasi konsentrasi NaOH (2% dan 5%) dan variasi lama perendaman 2 jam, 4 jam dan 6 jam

Spesimen Uji tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk

mengetahui besarnya kekuatan tarik dari bahan komposit. Spesimen pengujian kekuatan tarik matriks dan komposit memakai standar (*American Standard Testing of Materials*) ASTM D-638, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini;



Gambar 8. Spesimen uji tarik

ASTM D 638, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastic.

Prosedur Penelitian

Proses pengambilan dan perlakuan serat Agave Cantula

Pengambilan serat daun *agave cantula* dimulai dengan mengambil daun *agave cantula* yang baik. Selanjutnya daun tersebut diserut atau diekstrak untuk memisahkan serat dari dagingnya. Serat yang telah diperoleh, dicuci dan dikeringkan secara alami pada temperatur ruangan. Kemudian serat siap untuk direndam dalam larutan alkali (NaOH) selama 2, 4 dan 6 jam dengan konsentrasi alkali 2% dan 5%. Setelah itu serat dicuci hingga bersih dan dikeringkan lagi secara alami pada temperatur ruangan. Kemudian serat dipotong-potong dengan ukuran 5 cm lalu siap digunakan untuk proses pencetakan komposit.

Proses Pencetakan Komposit

Alat dan bahan yang digunakan dipersiapkan terlebih dahulu. Kemudian serat dengan konsentrasi alkali 2% dengan lama perendaman 2 jam ditimbang sesuai dengan perhitungan fraksi volume. Setelah itu diatur terlebih dahulu serat secara acak untuk memudahkan dalam proses pencetakan, kemudian campurkan *polyester* dan katalis sesuai dengan perhitungan yang telah ditentukan dalam gelas ukur dan aduk hingga merata. Selanjutnya siapkan alat cetak yang telah dioleskan *wax mirrorglass* agar

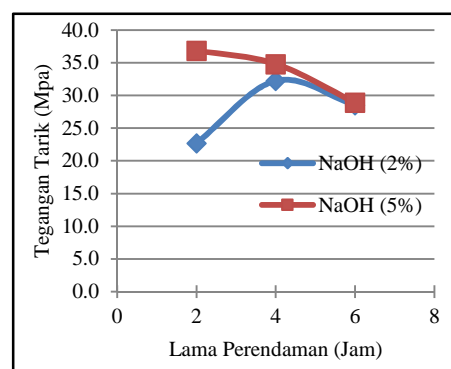
memudahkan pengambilan benda uji dari cetakan. Selanjutnya tuangkan campuran resin sebagian dari takaran kedalam cetakan, kemudian masukan atau taburkan serat secara acak, setelah itu tuangkan sedikit demi sedikit resin kedalam cetakan perlahan-lahan sambil dipukul-pukul agar campuran resin dan serat menyatu secara merata. Kemudian masukan atau taburkan lagi serat secara acak, tuangkan resin sedikit demi sedikit dan lakukan cara yang sama untuk taburan serat dan penuangan resin selanjutnya. Kemudian lakukan pengepresan dengan mengencangkan baut pengikat yang terdapat pada alat cetak secara bersamaan agar mengurangi pengelembungan udara, kemudian biarkan spesimen mengering selama sehari hingga kering. Setelah itu komposit diambil atau dikeluarkan dari cetakan untuk dibentuk menjadi spesimen benda uji. Lakukan tahap-tahap seperti di atas untuk variasi selanjutnya.

PEMBAHASAN

Gambar 9 terlihat bahwa perlakuan NaOH 5% pada serat dengan variasi lama perendaman memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik komposit. Hal ini menunjukkan bahwa kadar NaOH dan waktu perendaman mempengaruhi sifat tarik serat yang berdampak pada kekuatan tarik komposit. Perlakuan NaOH bertujuan untuk membersihkan permukaan serat seperti lignin, dan kotoran lain yang menempel pada serat sehingga dengan bersihnya permukaan serat dari kotoran maka ikatan antar muka serat dan matrik menjadi kuat dan kekuatan tarik menjadi tinggi. Namun apabila semakin lama waktu perendaman dengan semakin banyak kadar NaOH yang digunakan maka dapat mengakibatkan kerapuan pada serat atau mengalami degradasi yang berkaitan pada semakin menurunnya tegangan tarik seiring dengan meningkatnya lama waktu perendaman.

Pada konsentrasi NaOH 2% dan lama perendaman selama 4 jam memiliki kekuatan tarik yang tinggi dibandingkan pada lama perendaman 2 jam dan 6 jam. Fenomena ini terjadi karena pada perlakuan NaOH 2% dengan lama perendaman 2 jam belum mampu membersihkan kotoran yang menempel pada serat sehingga menyebabkan kekuatan tariknya

rendah. Akan tetapi dengan kadar NaOH yang rendah yaitu 2% namun dengan waktu perendaman yang lama yakni 6 jam juga dapat menurunkan kekuatan tarik komposit. Hal ini karena semakin lama perendaman, serat menjadi rapuh/ rusak karena putusannya rantai selulosa dalam serat, sehingga menyebabkan tegangan tarik menurun. Hal berbeda terlihat pada waktu perendaman 4 jam dengan konsentrasi NaOH 2%, dimana tegangan tariknya lebih tinggi dibandingkan dengan 2 jam dan 6 jam. Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang kecil yakni 2% tetapi dengan lama waktu 4 jam mampu membersihkan permukaan serat dari kotoran tanpa merusak struktur serat sehingga ikatan antara permukaan serat dan matrik menjadi kuat.



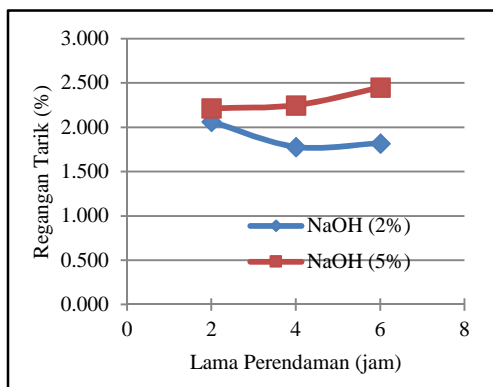
Gambar 9. Hubungan antara lama perendaman dengan perlakuan NaOH terhadap tegangan tarik komposit

Dari grafik hubungan antara perlakuan NaOH dan lama perendaman memberikan gambaran bahwa tegangan tarik cenderung meningkat pada konsentrasi NaOH 2% yang direndam selama 4 jam. Namun mengalami penurunan saat waktu perendaman dinaikan. Sebaliknya pada konsentrasi NaOH 5%, kekuatan tarik komposit cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH dan semakin lama waktu perendaman maka kekuatan tarik semakin menurun.

Gambar 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan NaOH 5% dengan lama perendaman 2 jam memiliki nilai tegangan tarik tertinggi yakni 36,866 MPa sedangkan tegangan tarik terendah terdapat pada perlakuan NaOH 2%

dengan lama perendaman 2 jam dengan nilai tegangan 22,707 MPa.

Gambar 10 menunjukkan bahwa nilai regangan tarik tertinggi terdapat pada konsentrasi NaOH 5% dengan lama waktu perendaman 6 jam. Jadi secara umum semakin lama waktu perendaman regangannya akan semakin tinggi. Hal ini karena semakin lama waktu perendaman serat tersebut menjadi rapuh maka beban yang diterima lebih didominasi oleh matrik sehingga regangan serat menjadi panjang dan menyebabkan regangan komposit menjadi tinggi. Sebaliknya pada waktu perendaman 4 jam dan 2 jam serat dan matrik memiliki ikatan yang kuat dan serat belum mengalami degradasi sehingga beban yang diberi dapat ditahan oleh matrik dan serat. Tegangan mampu ditahan sehingga regangan komposit pun rendah.

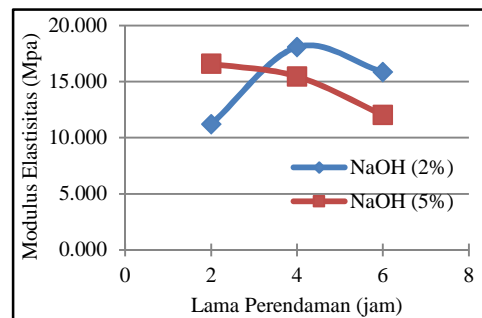


Gambar 10. Hubungan antara lama perendaman dengan perlakuan NaOH terhadap regangan tarik komposit

Untuk perlakuan 2% selama 2 jam terlihat bahwa memiliki regangan tarik tertinggi. Hal ini karena lepasnya ikatan antara serat dan matrik yang diakibatkan oleh tegangan tarik dipermukaan serat sehingga beban yang diberikan tidak dapat ditahan oleh serat dan matrik. Pada perlakuan NaOH 2% selama 6 jam regangan yang kembali meningkat. Terjadi karena pada perlakuan NaOH selama 6 jam memiliki ikatan permukaan yang kuat, tetapi serat telah mengalami deformasi, sehingga beban yang ditahan lebih dominan oleh matrik. Tegangan yang ditahan oleh matrik rendah tetapi menghasilkan regangan serat yang panjang sehingga regangan patah komposit pun

tinggi.

Hal berbeda pada perlakuan NaOH selama 4 jam. Terlihat bahwa pada perlakuan NaOH selama 4 jam tidak terdapat debonding/ pull out sebab serat didukung oleh matrik sehingga beban yang diberikan dapat ditahan oleh serat dan matrik. Tegangan yang dapat ditahan pun tinggi sehingga regangan serat lebih pendek, maka regangan komposit pun menjadi rendah.



Gambar 11. Hubungan antara lama perendaman dengan perlakuan NaOH terhadap modulus elastisitas

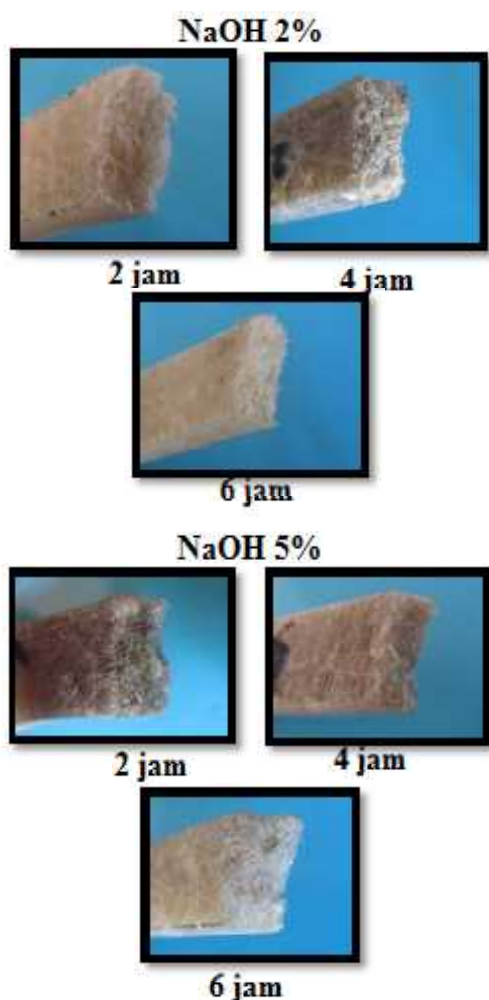
Gambar 11 menunjukkan bahwa perlakuan NaOH 5% dengan variasi lama perendaman mempengaruhi modulus elastisitas. Hal ini karena semakin lama perlakuan NaOH dengan konsentrasi 5%, serat menjadi rapuh karena dipengaruhi oleh perlakuan NaOH yang menyebabkan rusaknya struktur selulosa serat, sehingga menghilangkan sifat keuletan serat, akibatnya pada perlakuan yang lama yakni 4 jam dan 6 jam, modulus elastisitas semakin menurun. Rendahnya kedua komposit tersebut juga dipengaruhi oleh kurva tegangan regangan.

Pada perlakuan NaOH 2% pada waktu lama perendaman 4 jam memiliki modulus elastisitas tertinggi dibandingkan dengan waktu perendaman 2 jam dan 6 jam. Fenomena ini terlihat bahwa perlakuan NaOH 2% selama 2 jam, serat masih memiliki sifat kegetasan karena belum mampu menghilangkan sifat tersebut sehingga modulus elastisitasnya rendah. Sedangkan pada perlakuan NaOH 2% selama 4 jam, telah merubah sifat kegetasan serat sehingga serat menjadi ulet sehingga elastisitasnya meningkat. Namun hal berbeda pada perlakuan yang lama yakni 6 jam sebab walaupun serat masih memiliki sifat keuletan akan tetapi perlakuan dengan waktu yang lama

dapat merusak struktur yang ada pada serat sehingga serat menjadi rusak. Akibatnya modulus elastisitas kembali menurun jika dinaikan waktu perendaman.

Dari grafik tersebut terlihat bahwa komposit dengan perlakuan NaOH 2% dengan lama perendaman 4 jam menghasilkan modulus elastisitas yang tinggi karena regangan yang terjadi sangat rendah pada saat itu. Nilai modulus elastisitas terendah diperoleh pada konsentrasi NaOH 2% dengan lama perendaman 2 jam disebabkan karena regangan yang terjadi sangat tinggi sedangkan tegangan yang terjadi sangat rendah.

Foto Penampang Patahan Uji Tarik



Gambar 12. Foto Penampang Patahan Uji Tarik

Dari foto penampang patahan terlihat bahwa pada perlakuan NaOH 2% selama 2 jam dan 6 jam, serta perlakuan NaOH 5% selama 6 jam terlihat adanya debonding/ pull out. Sedangkan pada foto penampang patahan dengan perlakuan NaOH 2% selama 4 jam serta perlakuan NaOH 5% selama 2 jam dan 4 jam tidak terdapat debonding/ pull out.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dan pengolahan data hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa:

- Tegangan tarik tertinggi diperoleh dari spesimen uji tarik dengan perlakuan NaOH 5% selama 2 jam yaitu 36,866Mpa sedangkan tegangan tarik terendah diperoleh pada spesimen dengan perlakuan NaOH 2% selama 2 jam dengan nilai tegangan 27,707MPa
- Penampang patahan terlihat bahwa pada perlakuan NaOH 2% selama 2 jam dan 6 jam, serta perlakuan NaOH 5% selama 6 jam terlihat adanya debonding/ pull out. Sedangkan pada foto penampang patahan dengan perlakuan NaOH 2% selama 4 jam serta perlakuan NaOH 5% selama 2 jam dan 4 jam tidak terdapat debonding atau pull out.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM D 638, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastic.
- [2] Bakri, dkk 2012. "Analisis Variasi Panjang Serat Terhadap Kuat Tarik Dan Lentur Pada Komposit Yang Diperkuat Serat Agave angustifolia Haw". Jurnal Mekanika, Jurusan Teknik Mesin Universitas Tadulako, Palu
- [3] Carli, dkk. 2012, "Analisis Kekuatan Tarik Dan Lentur Komposit Serat Gelas Jenis Woven dengan Matriks Epoxy dan Polyester berlapis Simetri Dengan Metoda Manufaktur Hand Lay- Up" ,Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Diponegoro Semarang.

- [4] Diharjo.K, 2006, "Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami-Polyester", Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Sebelas Maret
- [5] Fitriyani R, dkk. 2012 "Analisis Pengaruh Perlakuan Serat Terhadap Kekuatan Tarik Serat Agave Cantula Roxb" Mahasiswa Program Pasca Sarjana Magister Teknik Mesin UNS
- [6] Gibson, 1994. Principle Of Composite Material Mechanics. New York : Mc Graw Hill, Inc.
- [7] Hartanto.L, 2009. "Study Perlakuan Alkali dan Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Bending Tarik dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatriks Polyester BQTN 157". Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8] Jamasri, 2008. "Prospek Pengembangan Komposit Serat Alam Di Indonesia". Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- [9] Jones, M. R., 1975, Mechanics of Composite Material, Mc Graw Hill Kogakusha, Ltd.
- [10] Nurmaulita, 2010. "Pengaruh Orientasi Serat Sabut Kelapa Dengan Resin Polyester Terhadap Karakteristik Papan Lembaran". Universitas sumatra utara.
- [11] Oroh.J, dkk 2013. "Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa". Universitas Sam Ratulangi Manado
- [12] Rahman. M. B. N, dkk. 2011. "Pengaruh Fraksi Volume Serat dan Lama Perendaman Alkali terhadap Kekuatan Impak Komposit Serat Aren-Polyester". Jurnal Ilmiah Semesta Teknika.
- [13] Sigit Hidayat Nuri, dkk 2006. "Kajian Komprehensif Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Komposit Berpenguat Serat Nanas-Nanasan (Bromeliaceae)". Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol. 9, No. 2. Teknik Mesin FT Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS
- [14] Setyawan. P. D, dkk. 2012, "Pengaruh Orientasi Dan Fraksi Volume Serat Daun Nanas (Ananas Comosus) Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester Tak Jenuh (Up)", Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mataram NTB, Jl. Majapahit No. 62 Mataram.
- [15] Yudo H., Jatmiko S., 2008, "Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (Baggase) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Impak", Universitas Diponegoro.
- [16] <http://fullerena.blogspot.com/2011/04/pengertian-dan-manfaat-serat-alam.html> diakses pada tanggal 18 April pukul 22:35
- [17] [http:// Published. by airinkarina.com](http://airinkarina.com) definisi Serat dan Jenis-Jenisnya diakses pada tanggal 18 April pukul 22:35
- [18] <http://mytekstil.blogspot.com/serat-tekstil.html> diakses pada tanggal 28 pebruari pukul 11:15
- [19] <http://dodyariawan.blogspot.com/serat-nanas-sabrang-potensi-bahan-baku.html> diakses pada tanggal 19 januari pukul 20:14
- [20] [http://adhikusumastuti.blogspot.com.potensi-serat-nanas-sabrang-sebagai.html](http://adhikusumastuti.blogspot.com/potensi-serat-nanas-sabrang-sebagai.html) diakses pada tanggal 19 januari pukul 20:14

