

# Pengaruh Perlakuan NaOH Pada Ampas Tebu Sebagai Penguat Material Biokomposit Resin Akrilik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending

I Made Wirautama Putra, Cok Istri Putri Kusuma, Dewa Ngakan Ketut Putra  
Negara

Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali

---

## Abstrak

*Serat ampas tebu (bagasse) merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi selain merupakan hasil limbah pabrik gula tebu, serat ini juga mudah didapat, murah, Dari pertimbangan diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan analisa teknis berupa kekuatan tarik dan bending dari biokomposit berpenguat serat ampas tebu dengan perlakuan variasi ampas tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mekanik biokomposit ampas tebu dengan memvariasikan persentase penambahan NaOH (5%, 10%, dan 15%), dengan dilakukan pengujian kekuatan bending (ASTM D790) dan pengujian tarik (ASTM D638-03).*

*Hasil uji kekuatan bending menunjukkan bahwa spesimen dengan variasi penambahan 15% NaOH memiliki nilai kekuatan bending tertinggi 16,6245 MPa, regangan bending 0,0201 % dan modulus elastisitas 0,9155 GPa. hasil uji tarik menunjukkan bahwa spesimen dengan variasi penambahan NaOH 10 % memiliki nilai kekuatan tarik paling tinggi yaitu sebesar 9,3928 MPa nilai , regangan tarik sebesar 4,639 % dan nilai modulus elastisitas sebesar 0,2746 GPa*

*Kata kunci: Biokomposit ampas tebu, NaOH, resin akrilik*

## Abstract

*Bagasse fiber (bagasse) is an organic waste that is mostly produced in sugar cane processing factories in Indonesia. This fiber has a high economic value in addition to being the result of sugar cane factory waste, this fiber is also easy to obtain, inexpensive. From the above considerations, this study was conducted to obtain technical analysis in the form of tensile and bending strength of biocomposite with bagasse fiber reinforced fiber with the treatment of bagasse variations. cane of sugarcane bagasse biocomposite by varying the percentage , of addition of NaOH (5%, 10%, and 15%), by testing the bending strength (ASTM D790) and tensile testing (ASTM D638-03).*

*The strength bending results test showed that the specimens and the addition of 15% NaOH had the highest bending strength values, namely bending stress 16,6245 MPa, bending strain 0,0201% and modulus of elasticity 0,9155 Mpa. The tensile test results show that the specimens with the addition of 10% NaOH have the highest tensile strength values of 9,3928 MPa value, tensile strain of 4,639 % and modulus of elasticity of 0,2746 GPa*

*Key words: Bagasse biocomposite, NaOH, acrylic resin.*

---

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara kaya akan tanaman penghasil tebu. Ada banyak keanekaragaman jenis-jenis tebu di Indonesia.

Terletak di kawasan tropis sebagian mata pencarian bercocok tanaman, negara penghasil tebu terbesar. Dengan luas lahan keseluruhan mencapai 373.817 Ton/ha pada 2006 menghasilkan sebanyak 84,92 Ton/ha proses pengolahan keseluruhan tebu tersebut menjadi gula menghasilkan 90 % ampas. memanfaatkan ampas tebu yang dihasilkan masih sedikit untuk makanan perternakan, pembuatan pupuk. Di samping terbatasnya nilai ekonomi yang

diperoleh juga belum begitu tinggi, sehingga memerlukan ada proses teknologi sehingga terjadi diversifikasi pemanfaatan lahan pertanian yang ada, salah satunya dengan pembuatan komposit serat tebu (1);

Oleh karena itu memerlukan sebuah ide dan inovasi dalam pembuatan biokomposit yang mempunyai keunggulan. Untuk menyiasati hal itu telah banyak yang melakukan penelitian-penelitian untuk mendapatkan bahan yang terbaik, tidak merusak lingkungan yang mungkin bisa menggantikan bahan yang semakin mahal (tinggi) .

Di manufaktur industri membutuhkan bahan yang mempunyai sifat-sifat istimewa yang susah didapatkan dari logam. Komposit merupakan material alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan ampas tebu dan NaOH yang dikombinasikan dengan resin akrilik, dalam bentuk partikel sebagai bahan penguat komposit. Dengan berbagai pertimbangan dalam memilih bahan yaitu bahwa ampas tebu dan resin akrilik relatif murah dan mudah peroleh. Hasil dari penelitian pembuatan-pembuatan komposit di atas diharapkan dapat menjadi material alternatif yang baru yang dapat memperbaiki sifat mekanisnya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Melihat permasalahan tersebut di atas melatar belakangi penulis untuk membuat terobosan baru dalam memanfaatkan limbah ampas tebu dan resin akrilik sehingga bisa bermanfaat bagi kehidupan manusia. Dengan pertimbangan tersebut, maka dalam penelitian ini perlu dilakukan pengujian bending dan tarik terhadap komposit yang berbahan utama filler dari ampas tebu dan akrilik, dan penelitian ini penulis memberi judul "Pengaruh Perlakuan NaOH Pada Ampas Tebu Sebagai Penguat Material Biokomposit Resin Akrilik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending ". Dalam hal ini ada beberapa permasalahan penelitian yang akan dikaji, yaitu:

1. Bagaimana kekuatan mekanik biokomposit ampas tebu dengan perlakuan NaOH dan resin akrilik ?
2. Bagaimana karakteristik morfologi biokomposit ampas tebu dengan perlakuan NaOH dan resin akrilik?

Beberapa batasan masalah ditetapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bahan yang digunakan adalah ampas tebu
2. Penelitian ini menggunakan metode hand lay-up dalam pengerjaannya
3. Ampas tebu dengan ukuran  $\leq 7$  mesh
4. Jenis tebu (*Saccharum officinarum*) yang digunakan untuk komposit diasumsikan sama yaitu varietas PS 864 yang ditanam di banyuwangi, Jawa Timur.
5. Pengujian komposit berupa uji kekuatan bending dan uji tarik
6. Umur panen tebu dianggap seragam yaitu 6 bulan
7. Resin acrylic yang digunakan sebagai matrik
8. Beban tekan pada saat pencetakan panel komposit diasumsikan sama

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Komposit

Kata komposit (*composite*) berasal dari kata "to compose" yang berarti menyusun atau menggabung. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda

(3). Karena bahan komposit merupakan bahan gabungan secara makro, maka bahan komposit dapat didefinisikan sebagai suatu sistem material yang tersusun dari campuran/kombinasi dua atau lebih unsur-unsur utama yang secara makro berbeda di dalam bentuk dan atau komposisi material yang pada dasarnya tidak dapat dipisahkan (4).

### 2.2 Kelebihan Komposit

Komposit mempunyai sifat-sifat mekanik dan fisika yang banyak, diantaranya

1. Gabungan bahan dasar dan penguat dapat menghasilkan komposit yang mempunyai kekuatan yang lebih tinggi dari bahan dasarnya.
2. Bahan komposit mempunyai berat yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan bahan konvensional. Ini memberikan informasi yang penting dalam penggunaannya karena komposit akan mempunyai kekuatan dan kekuatan spesifik yang lebih tinggi dari bahan konvensional, pengurangan berat adalah suatu aspek yang penting dalam industri pembuatan komposit seperti automobile dan pesawat terbang, karena berhubungan dengan penghematan bahan bakar.
3. Bahan komposit tahan terhadap kikisan.
4. Bahan komposit juga mempunyai kelebihan dari segi daya guna, yaitu produk yang mempunyai gabungan sifat-sifat yang menarik dan dapat dihasilkan dengan menggabungkan lebih dari satu serat dengan bahan dasar untuk menghasilkan komposit hybrid.

### 2.3. Ampas tebu

Tanaman tebu atau *Saccharum officinarum*. Tebu cocok pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 1,2 sampai 1400 meter di atas permukaan laut. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa (5.)

### 2.4. Matriks

Matriks dalam struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer atau logam. Syarat pokok matriks yang digunakan dalam komposit adalah matriks harus bisa meneruskan beban, sehingga serat harus bisa melekat pada matriks dan kompatibel antara serat dan matriks. Matriks dalam susunan komposit bertugas melindungi dan mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik.

### 2.4. Resin Akrilik

Resin akrilik adalah suatu turunan etilen yang dalam rumus struktur kimianya mengandung gugus vinil. Resin akrilik murni memiliki sifat tidak berwarna, transparan dan padat, sesuai dengan persyaratan dari bahan , dalam jangka waktu tertentu bentuknya tidak berubah karena mempunyai dimensional stability yang baik, mempunyai spesifik gravitasi yang rendah.

### 2.6 Pengertian Aquades

Aquades adalah air mineral yang telah diproses dengan cara destilasi (disuling) sehingga diperoleh

air murni (H<sub>2</sub>O) yang bebas mineral. Kalau ditinjau dari namanya, aquades terdiri dari dua kata yaitu (*aqua dan destila*)

### 2.7 Manfaat NaOH

Natrium hidroksida (NaOH) atau yang lebih dikenal sebagai soda api adalah sejenis basa logam kaustik. Natrium hidroksida terbentuk dari Natrium Oksida yang dilarutkan dalam air. NaOH bersifat lembab cair dan dapat menyerap karbon dioksida dari udara bebas secara spontan. Rumus perhitungan untuk mendapatkan 5% NaOH.

### 2.8 Uji Bending

Untuk mengetahui kekuatan bending suatu material dapat dilakukan dengan pengujian bending terhadap material komposit tersebut. Kekuatan bending atau kekuatan lengkung adalah tegangan bending terbesar yang dapat diterima akibat pembebanan luar tanpa mengalami deformasi yang besar atau kegagalan. Besar kekuatan bending tergantung pada jenis material dan pembebanan.

Rumus Menghitung Tegangan bending, Regangan Bending, Modulus Elastisitas

#### Tegangan Bending

$$L = \frac{3 P.L}{2b.d^2} \quad (1)$$

Dimana :

$\sigma L$  = Tegangan bending (MPa)

P = Beban (N)

L = Panjang Span (mm)

b = Lebar benda uji (mm)

d = Tebal benda uji (mm)

#### Regangan Bending

$$\epsilon L = \frac{6\delta.d}{L^2} \quad (2)$$

Dimana :

$\epsilon_L$  = Regangan Bending

$\delta$  = Defleksi Benda Uji (mm)

L = Support Span

d = Tebal benda Uji

#### Modulus elastisitas

$$L = \frac{l^3.m}{4b.d^3} \quad (3)$$

Dimana :

EL = Modulus Elastisitas Bending (MPa)

L = Support Span (mm)

b = Lebar benda uji (mm)

d = Tebal benda uji (mm)

m = Tangen garis lurus pada Load Deflection Curve (N/mm)

### 2.9 Uji Tarik

Pengujian tarik adalah suatu pengukuran terhadap bahan untuk mengetahui keuletan dan ketangguhan suatu bahan terhadap tegangan tertentu serta pertambahan panjang yang dialami oleh bahan tersebut. Pada uji tarik (Tensile Test) kedua ujung benda uji dijepit, salah satu ujung dihubungkan dengan perangkat penegang.

Dari data yang diperoleh nantinya untuk tegangan tarik, regangan tarik, dan modulus elastisitas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

#### Tegangan Tarik

$$\sigma = \frac{P}{A_o} \quad (4)$$

dimana :

$\sigma$  = kekuatan tarik (MPa)

P = beban tarik maksimum (N)

A<sub>o</sub> = luas penampang sesaat (mm<sup>2</sup>)

#### Regangan Tarik

$$\epsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \quad (5)$$

dimana :

$\epsilon$  = regangan maksimum (mm/mm) ; (%)

$l_1$  = panjang akhir (mm)

$l_0$  = panjang awal (mm)

#### Modulus Elastisitas

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad (6)$$

Dimana :

E = modulus elastisitas (GPa)

$\sigma$  = tegangan (MPa)

$\epsilon$  = regangan

### 2.10 Uji Struktur Mikro

Pengujian *Struktur mikro* akan memperlihatkan morfologi dari biokomposit dengan berbagai variasi komposisi serat ditunjukkan dengan foto material tersebut dengan perbesaran berukuran mikro. Proses pengambilan gambar morfologi bio komposit ini dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Udayana

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Proses Pembuatan Serbuk Ampas Tebu

Langkah langkah teknis yang dilakukan pada proses pembuatan serbuk ampas tebu adalah sebagai berikut:

1. Tebu yang sudah dipisahkan antara ampas dengan sarinya dikeringkan dengan oven dengan suhu 70°C selama 2 jam.
2. Ampas tebu yang dipakai untuk panel *biokomposit* merupakan bagian dalam yang merupakan serat yang dipisahkan dari kulitnya.
3. Ampas tebu yang sudah dipisahkan dari kulitnya kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender.

#### 3.1.1 Proses Pembuatan Cetakan Komposit

1. Siapkan cetakan dengan ketebalan 3,5 mm.
2. Potong kayu memanjang sehingga membentuk dan tebal yang diinginkan.
3. Kemudian sambung untuk menyatukan ke ujung kayu lainnya. Lalu bersihkan permukaan cetakan dari segala kotoran sehingga bersih.

#### 3.1.2 Pencetakan Panel Biokomposit

Berikut langkah-langkah proses pencetakan panel komposit:

1. Ukur resin akrilik dan serbuk ampas tebu sesuai dengan fraksi volume yang ditentukan.

2. Campur akrilik dan aduk selama  $\pm 15$  menit hingga mencapai hingga berubah warna dari putih pekat menjadi putih bening.
3. Masukkan serbuk ampas tebu yang sudah diukur ke wadah yang bersih dan olesi cetakan dengan wax.
4. Setelah akrilik berubah warna, campurkan ke dalam wadah yang berisi serbuk ampas tebu, lalu aduk sampai rata.
5. Masukkan campuran akrilik dan serbuk ampas tebu tersebut ke cetakan.
6. Ulangi langkah dari awal untuk variasi spesimen uji.
7. Setelah kering, panel komposit dikeluarkan dari cetakan secara perlahan.
8. Panel komposit yang kering siap untuk diuji.

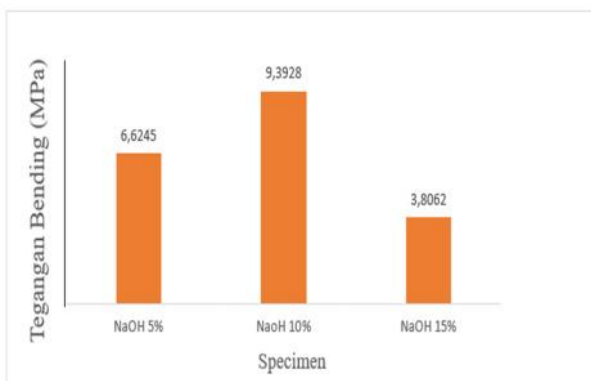
#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian kekuatan tarik pada biokomposit ampas tebu dilakukan di Lab. metalurgi Universitas udayana. Alat yang digunakan untuk uji bending yaitu alat uji mekanik tensilon RTG 1250 dengan menggunakan ASTM D368-03.

Hasil dari proses pengujian yang dilakukan yaitu dalam bentuk excel yang berisi data beban x elongasi dari masing-masing spesimen dan telah diperoleh tegangan tarik, regangan tarik, dan modulus elastisitas tarik. Data yang diperoleh tersebut bisa juga kita hitung menggunakan rumus.

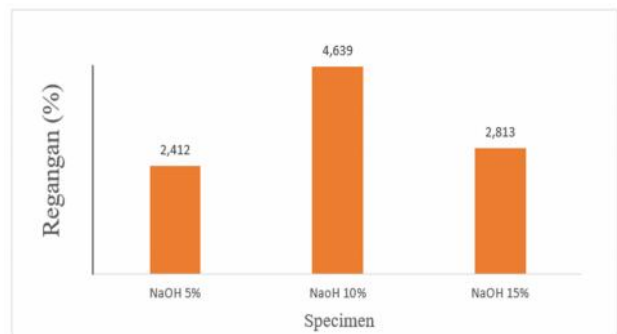
##### 4.1 Pembahasan Hasil Uji Tarik Biokomposit Ampas Tebu

Variasi persentase penambahan NaOH pada Biokomposit ampas tebu dapat mempengaruhi hasil dari tegangan tarik, regangan tarik, dan modulus elastisitas tarik yang diperoleh. Adapun penjelasan dari hasil pengujian tarik pada Biokomposit ampas tebu dengan variasi penambahan NaOH yaitu sebagai berikut:

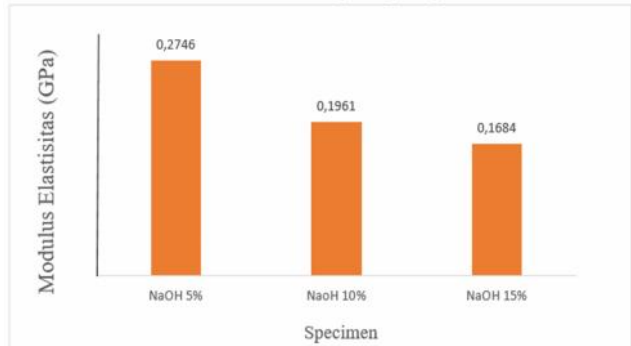


Gambar 1. Grafik Batang Kekuatan Tarik

Data hasil pengujian tarik komposit serat tebu menunjukkan nilai kekuatan tarik komposit, mengalami fluktuasi dengan peningkatan konsentrasi NaOH. Kekuatan tarik pada variasi 5% sebesar 6,6245 MPa, pada 10% sebesar 9,3928 MPa, pada 15% sebesar 3,8062 MPa, hal itu disebabkan karena perlakuan NaOH terhadap serat akan mempengaruhi serat tunggal.



Gambar 2. Grafik Batang Regangan Tarik



Gambar 3. Grafik Tegangan Modulus Elastisitas

Kekuatan tarik serat tunggal lebih tinggi dari kekuatan matrik seharusnya kekuatan komposit meningkat dengan bertambahnya NaOH. Gaya yang diterima matrik akan didistribusikan secara merata pada serat penguatnya, namun kenyataannya kekuatan tarik komposit mengalami penurunan.

Gambar 2 menunjukkan regangan tarik komposit mengalami peningkatan dari variasi NaOH 5% ke 10%, sedangkan dari variasi NaOH 10% ke 15% mengalami penurunan. Nilai regangan tarik pada variasi NaOH 5% sebesar 2,412 %, pada Variasi 10% sebesar 4,639 %, pada variasi 15% sebesar 2,813 %

Besarnya regangan tarik menunjukkan kemampuan benda untuk berubah bentuk. Penurunan regangan tarik disebabkan kuatnya ikatan antara resin akrilik dengan serat ampas tebu. Semakin kuat ikatannya, regangan yang terjadi akan semakin kecil mendekati regangan tarik resin yang lebih kecil dari regangan serat tebu.

Gambar 3 menunjukkan modulus elastisitas akan menurun dengan peningkatan NaOH. Nilai modulus elastis pada fraksi volume 5% sebesar 0,2746 MPa, pada variasi 10% sebesar 0,1961 MPa, pada variasi 15% sebesar 0,1684 MPa.

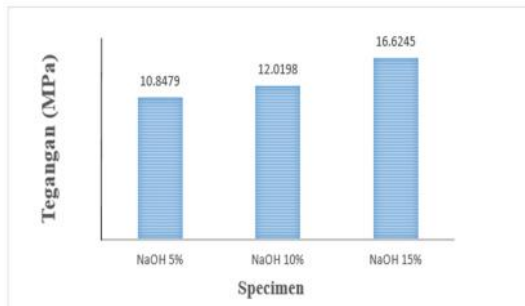
Penurunan modulus elastis tarik biokomposit menunjukkan biokomposit semakin kaku. Peningkatan modulus elastisitas akibat penurunan regangan tarik lebih besar dari penurunan kekuatan tarik.

Penurunan dan peningkatan kekuatan tarik dan regangan tarik disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya: proses pengambilan serat, perlakuan NaOH untuk pembersihan serat. Proses pengambilan serat yang dilakukan dengan penggilingan yang berulang-ulang untuk pemerasan kandungan gula dan penghancuran pohon tebu. Perlakuan mekanik ini

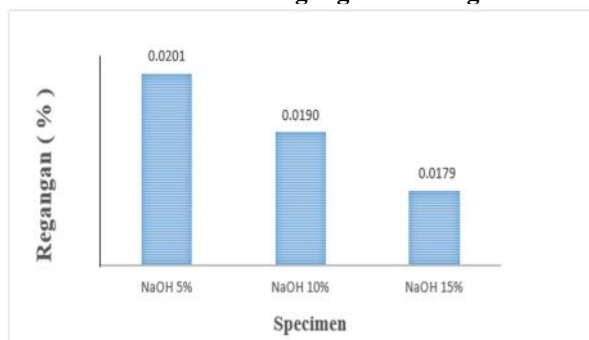
dapat merusak serat sehingga kekuatannya akan berkurang. Perlakuan alkali bertujuan untuk membersihkan serat dari lapisan lignin yang membungkus serat atau kotoran menempel pada serat sehingga ikatan antara matrik dan serat lebih kuat. Jika terlalu lama atau konsentrasi larutan terlalu tinggi akan merusak sel-sel serat utamanya sehingga serat menjadi rapuh dan kekuatannya akan berkurang. Adanya peningkatan dan penurunan pada regangan tarik juga disebabkan oleh factor perlakuan NaOH yang mengalami fermentasi dengan ampas tebu dan resin akrilik sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan dan penurunan pada regangan tarik.

#### 4.2 Data Hasil Pengujian Bending Biokomposit Ampas Tebu

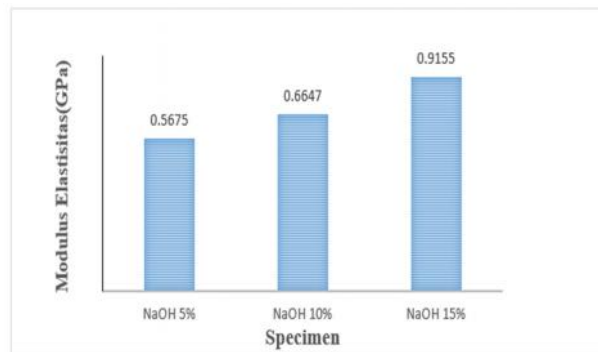
Pengujian kekuatan bending pada biokomposit ampas tebu dilakukan di Lab. metalurgi Universitas udayana. Alat yang digunakan untuk uji bending yaitu alat uji mekanik tensilon RTG 1250 dengan menggunakan ASTM D790. Hasil dari proses pengujian yang dilakukan yaitu dalam bentuk excel yang berisi data beban x elongasi dari masing-masing spesimen dan telah diperoleh tegangan bending, regangan bending, dan modulus elastisitas bending. Variasi persentase penambahan NaOH pada Biokomposit ampas tebu dapat mempengaruhi hasil dari tegangan bending, regangan bending, dan modulus elastisitas bending yang diperoleh. Adapun penjelasan dari hasil pengujian bending pada Biokomposit ampas tebu dengan variasi penambahan NaOH yaitu sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Tegangan Bending



Gambar 5. Grafik Regangan Bending



Gambar 6. Grafik Modulus Elastisitas

Berdasarkan grafik tegangan bending (Gambar.3) diatas terlihat bahwa biokomposit yang memiliki nilai tegangan bending paling tinggi terdapat pada biokomposit dengan penambahan NaOH sebanyak 15% yaitu sebesar 16,6245 MPa. Ini disebabkan karena pada biokomposit dengan penambahan NaOH sebanyak 15% sudah terjadi ikatan yang homogen antara NaOH dengan biokomposit ampas tebu sehingga ketika spesimen diberikan beban, spesimen mampu menerima beban secara merata. Pada spesimen dengan penambahan NaOH sebanyak 10% spesimen dapat menerima beban sebesar 12,0198 MPa. Pada spesimen biokomposit dengan penambahan NaOH sebanyak 10%, ikatan antara biokomposit dengan NaOH menjadi ikatan jenuh. Ini menyebabkan ketika spesimen diberikan beban, maka distribusi tegangan menjadi tidak merata. Sedangkan Biokomposit yang memiliki tegangan bending paling rendah terdapat pada biokomposit dengan penambahan NaOH sebanyak 5% yaitu sebesar 10,8479 MPa. Hal ini disebabkan karena ketidak homogenan ikatan antara NaOH dengan biokomposit ampas tebu sehingga diprediksi terbentuknya void di dalam spesimen.

Pada grafik regangan bending (Gambar 5) dapat dilihat hubungan antara variasi penambahan NaOH pada biokomposit ampas tebu terhadap regangan bending dimana hasil yang diperoleh pada spesimen biokomposit dengan penambahan NaOH sebanyak 5% memiliki nilai regangan bending paling tinggi yaitu sebesar 0,0201%. Pada spesimen biokomposit ampas tebu dengan penambahan NaOH sebanyak 10% memiliki nilai ragangan bending sebesar 0,0190%. sedangkan nilai regangan bending paling rendah terdapat pada spesimen biokomposit ampas tebu dengan penambahan NaOH sebanyak 15% dengan nilai regangan bending yaitu sebesar 0,0179.

Pada grafik modulus elastisitas (Gambar 6) dapat dilihat hubungan antara penambahan NaOH pada biokomposit ampas tebu terhadap modulus elastisitas. pada spesimen biokomposit ampas tebu dengan penambahan NaOH sebanyak 15% memiliki nilai modulus elastisitas paling tinggi yaitu sebesar 0,9155 GPa. Pada spesimen dengan penambahan NaOH sebanyak 10 % memiliki nilai modulus elastisitas yaitu sebesar 0,6647 GPa, sedangkan spesimen yang memiliki nilai modulus elastisitas paling rendah terdapat pada spesimen biokomposit



penambahan NaOH sebanyak 5% dengan nilai modulus elastisitas sebesar 0,5675 GPa GPa.

#### 4.3 Data Hasil Pengamatan Struktur mikro

Hasil pengujian struktur mikro NaOH 5% struktur yang dimiliki ditentukan oleh serat ampas tebu dan resin akrilik . bentuk dan ukuran tersusun dengan rapi serta beraturan.



**Gambar 7. hasil uji struktur mikro pada spesimen dengan variasi 5% NaOH**

Hasil pengujian struktur mikro NaOH 10% struktur yang dimiliki terdapat lobang hitam karena disebabkan campuran tidak merata. sehingga bentuk tidak tersusun dengan rapi dan tidak beraturan.



**Gambar.8 hasil uji struktur mikro pada spesimen dengan variasi 10%**



**Gambar.9 hasil uji struktur mikro pada spesimen dengan variasi 15% NaOH**

Hasil pengujian struktur mikro NaOH 15% struktur yang dimiliki terdapat lobang hitam karena disebabkan campuran tidak merata. sehingga bentuk tidak tersusun dengan rapi dan tidak beraturan dan terlihat ada void di permukaan biokomposit.

#### 5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang pengaruh variasi persentase NaOH terhadap kekuatan bending dan tarik pada biokomposit ampas tebu, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil penelitian uji bending menunjukkan bahwa biokomposit ampas tebu dengan variasi persentase penambahan NaOH sebanyak 15% memiliki nilai kekuatan bending paling tinggi. Dimana nilai tegangan bending sebesar 16,6245 MPa, nilai regangan bending sebesar 0,0201 , dan

nilai modulus elastisitas sebesar 0,9155 GPa. Hasil penelitian uji tarik menunjukkan bahwa biokomposit ampas tebu dengan variasi persentase penambahan NaOH sebanyak 10 % memiliki nilai kekuatan tarik paling tinggi yaitu sebesar 9,3928 MPa , nilai regangan tarik sebesar 4,639 dan nilai modulus elastisitas sebesar 0,2746 GPa.

Hasil pengujian struktur mikro NaOH 5% dapat dilihat pada struktur yang dimiliki ditentukan oleh serat ampas tebu dan resin akrilik, bentuk dan ukuran tersusun dengan rapi serta beraturan . Hasil pengujian struktur mikro NaOH 10% dapat dilihat struktur yang dimiliki terdapat lobang hitam karena disebabkan campuran tidak merata. sehingga bentuk tidak tersusun dengan rapi dan tidak beraturan. Hasil pengujian struktur mikro NaOH 15% dapat dilihat struktur yang dimiliki terdapat lobang hitam karena disebabkan campuran tidak merata. sehingga bentuk tidak tersusun dengan rapi dan tidak beraturan dan terlihat ada void di permukaan biokomposit.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Teknisi Laboratorium metalurgi, Teknik Mesin Universitas Udayana yang telah memberi ijin untuk tempat pengambilan data dalam penelitian ini. Penulis juga berterimakasih kepada kedua orang tua dan teman-teman yang telah banyak mendukung baik doa dan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini

#### Daftar Pustaka

- [1] Kencanawati, C. I. P. K., Sugita, I. K. G., Suardana, N. P. G., & Suyasa, W. B., 2017, *Karakteristik dan Analisis Awal Getah Pinus Merkusii (Pine Resin) dengan Variasi Suhu Pemanasan sebagai Alternatif Resin pada Komposit*. Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XVI (SNTTM XVI).
- [2] Apriliani, A., 2010, *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, Dan Pb. (Bachelor of Science)*, Jakarta.
- [3] Yudo, H., & Jatmiko, S., 2008, *Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (Baggase) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik dan Impak Kapal*, Vol. 5 No. 2, pp. 95-101.
- [4] Ahmi, A. S., Handani, S., & Mulyadi, S., 2015, *Pengaruh Substitusi Agregat Kasar Dengan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton K-350*, Jurnal Fisika Unand, Vol. 4 No. 3, pp. 298-302.
- [5] Parnata Made, 2018, *Pengaruh Variasi Persentase Hardener Mekpo Terhadap*

***Kekuatan Bending Dan Densitas Pada Bioresin Getah Pinus.*** Universitas Udayana.

- [6] Hajime Shudo, 1983, *Material Testing*, Airyou Shiken, Uchidarokakuho.
- [7] Sofyan Djamil, 2015, *Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw*, Universitas Tadulako.



**I Made Wirautama Putra** menyelesaikan studi S1 di Universitas Udayana pada Program Studi Teknik Mesin, pada tahun 2020.

Bidang penelitian yang diminati adalah topik-topik yang berkaitan dengan kekuatan Biokomposit