

PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME DAN LAMA
PERLAKUAN NaOH PADA KOMPOSIT BERPENGUAT
SERAT TEBU DENGAN MATRIKS POLYESTER
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPACT

Sayyid Muhammad Osama¹, Masdani², Erwansyah³

^{1,2,3} Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Polman Bangka Belitung
sayyidosama4@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan material diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam bidang teknik, dilihat dari saat ini material yang dinilai baik adalah material yang memenuhi beberapa standar utama seperti komposit. Komposit merupakan suatu material yang terdiri dari campuran dari dua elemen utama atau lebih, dan komposit memiliki bobot yang ringan, kekuatannya tinggi, tahan korosi dan harga yang lebih murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi volume dan lama perbedaan perendaman serat tebu menggunakan larutan NaOH terhadap kekuatan tarik dan impak, sehingga dapat dijadikan informasi yang potensial tentang serat tebu yang dapat menghasilkan suatu bahan baru yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan variasi fraksi volume 10%, 15% dan 20% serta lama perendaman menggunakan NaOH selama 30, 60 dan 90 menit. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan nilai rata-rata uji tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume 15% dan lama perlakuan NaOH 60 menit sebesar 36,73MPa dan nilai rata-rata terendah terdapat pada fraksi volume 20% dan lama perlakuan NaOH 90 menit sebesar 21,16 MPa. Nilai rata-rata maximum pada uji impact terdapat pada fraksi volume 20% dan lama perlakuan NaOH 60 menit sebesar 0,07290 joule/mm², dan nilai minimum rata-rata terdapat pada fraksi volume 10% dan lama perlakuan NaOH 90 menit sebesar 0,02849 joule/mm².

Kata Kunci: komposit, uji tarik, uji impak

ABSTRACT

Material development is expected to increase efficiency in the field of engineering, judging from the current good material is a material that meets several main standards such as composites. Composite is a material consisting of a mixture of two or more main elements, and composites have a light weight, high strength, corrosion resistance and cheaper price. Presearch aims to find out the effect of variations in volume fraction and length of difference in immersion of sugarcane fiber using NaOH solution against tensile strength and impact, so that it can be used as potential information about fiber. Sugarcane that can produce a new quality material. The study used variations in volume fractions of 10%, 15% and 20% as well as the length of immersion using NaOH for 30, 60 and 90 minutes. From the tests that have been done, the highest average tensile test value is in the volume fraction of 15% and the length of NaOH treatment of 60 minutes is 36.73MPa and

the lowest average value is in the volume fraction of 20% and the length of NaOH treatment is 90 minutes by 21.16 MPa. The maximum average value on the impact test is at a volume fraction of 20% and the length of NaOH treatment of 60 minutes is 0.07290 joules / mm², and the average minimum value is in the volume fraction of 10% and the length of NaOH treatment is 90 minutes by 0.02849 joules / mm².

Keywords: composite, tensile test, impact test

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi dan kemajuan ilmu pengetahuan membutuhkan terobosan terbaru yang lebih baik di berbagai bidang termasuk dalam bidang teknik. Pengembangan material diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam bidang teknik, dilihat dari saat ini material yang dinilai baik adalah material yang memenuhi beberapa standar terutama ramah lingkungan, kuat, dan dapat diganti atau diperbaharui seperti komposit.

Komposit merupakan suatu material yang terdiri dari campuran atau kombinasi dari dua atau lebih elemen utama yang berbeda (Fahmi & Fahmi, 2014). Saat ini, komposit yang diperkuat serat banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifiknya jauh lebih tinggi daripada bahan rekayasa pada umumnya, dan komposit memiliki keunggulan bobot yang ringan, kekuatan yang lebih tinggi, ketahanan korosi dan harga yang lebih murah (Hastuti, et al., 2018).

Terdapat penelitian yang berkaitan dengan pengaruh alkali (NaOH) terhadap kekuatan mekanik komposit epoxy berpengisi serat ampas tebu yang dilakukan oleh (Shabiri, et al., 2014), bahwa variasi konsentrasi larutan NaOH yang digunakan 0%, 1%, 2% dan 3% dan perbandingan fraksi volume epoxy dengan serat ampas tebu 100:0, 70:30, 60:40 dan 50:50 memiliki nilai maximum dengan komposisi 70:30 dan 2% alkali sebesar 23,26 MPa dan nilai minimum diperoleh dengan komposisi 50:50 dan 3% alkali sebesar 15,16 MPa serta terjadi penurunan kuat tarik (Tensile strength) pada konsentrasi NaOH 3% dengan fraksi volume 70:30 dan 60:40 dan pada 3% dengan fraksi volume 50:50.

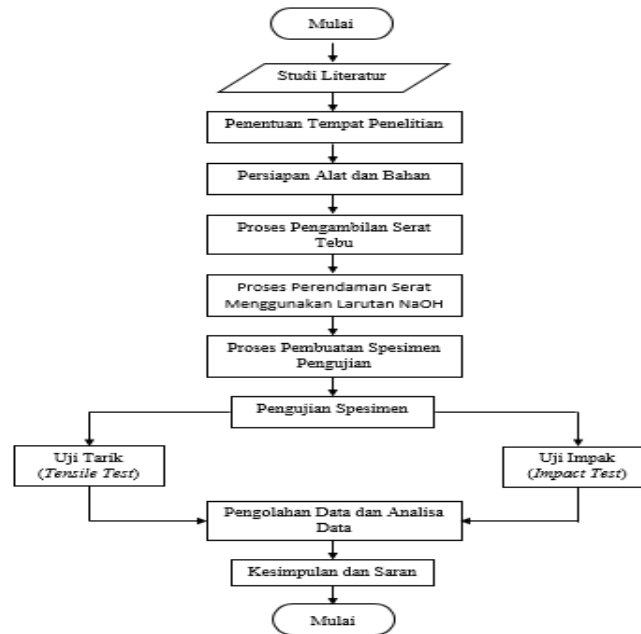
Menurut (Mukhammad & Setyoko, 2014) mengemukakan bahwa komposit serat rami acak-polyester sebagai bahan helm standar sni (fraksi volume 60%) menghasilkan hasil uji tarik dan impak adalah 48,41 MPa dan 42,55 kJ/m², jauh lebih tinggi dari pada bahan helm SNI Cuma 33,93 MPa.

Terdapat penelitian mengenai pengaruh waktu perendaman serat dalam larutan alkali terhadap kekuatan impak komposit serat tebu yang dilakukan oleh (Maryanti, et al., 2021) yang menyatakan bahwa komposit serat tebu dengan variabel penelitian meliputi lama perendaman 1 jam, 2 jam dan 3 jam dengan fraksi volum resin dan katalis 65% (2% katalis) dan serat tebu 35%. Dari beberapa variabel tersebut didapati hasil sebagai berikut: spesimen 1 (1 jam) dengan energi terserap sebesar 26,872 Joule dan harga impak sebesar 0,5374 Joule/mm², spesimen 2 (2 jam) dengan energi terserap sebesar 24,622 Joule dan harga impak sebesar 0,4924 Joule/mm², spesimen 3 (3jam) dengan energi terserap sebesar 17,272 Joule dan harga impak sebesar 0,3454 Joule/mm². Demi mewujudkan hal tersebut, maka yang diharapkan dari penelitian ini agar mendapatkan hasil yang terbaik supaya dapat digunakan sebagai bahan pengganti yang cocok dan

bermanfaat seperti diaplikasikan dalam bahan pembuatan helm berstandar SNI, bidang ilmu pengetahuan dan teknologi di perindustrian.

2. METODE

Pada penelitian ini metode yang dilakukan menggunakan metode eksperimen. Adapun tahapan penelitian yang dijelaskan secara sederhana sesuai dengan diagram alir penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.1. Alat-alat dan bahan-bahan penelitian

1. Cetakan spesimen
2. Timbangan digital
3. Mesin Pengujian: a. Mesin uji tarik b. Mesin uji impak
4. Alat Bantu:
Jangka sorong, penggaris, gunting, cutter, ampelas, gergaji danikir
5. Serat Ampas Tebu
6. Resin polyester BQTN-157
7. Katalis
8. Wax
9. Serta peralatan dan bahan pendukung lainnya.

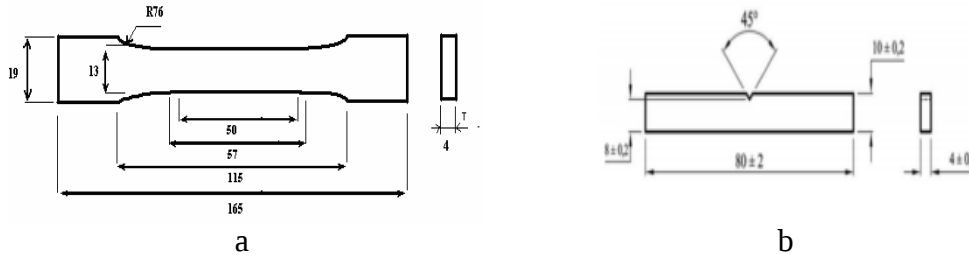
2.2. Pembuatan model spesimen uji Tarik dan Impak

Dari refrensi yang telah didapat pada pendahuluan maka model spesimen uji dibuat dengan parameter yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Parameter Pengujian

No.	Lama Perendaman Serat (menit)	Fraksi Volume (%)
1.	30	90 : 10
2.	60	85 : 15
3.	90	80 : 20

Model spesimen pengujian dilakukan berdasarkan ketentuan standar ukuran spesimen uji tarik yang digunakan yaitu sesuai dengan standar ASTM D638-01 dan untuk standar uji impact yang digunakan yaitu sesuai dengan standar ISO 179-1 yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. a. dimensi spesimen uji tarik b. dimensi spesimen uji Tarik

Prosedur pembuatan model spesimen uji tarik dan impact sebagai berikut:

1. Siapkan serat yang telah di keringkan.
2. Hitung massa material yang akan digunakan yaitu serat tebu, resin Polyester dan Katalis sesuai dengan hitungan yang telah dihitung sebelumnya menggunakan timbangan digital. (Timbangan digital dikalibrasi terlebih dahulu).
3. Kemudian lapisi cetakan dengan wax secara merata agar material komposit tidak mudah lengket atau mudah dilepaskan dari cetakan.
4. Masukkan dan susun secara vertikal (searah dengan gaya tarik pada mesin uji).
5. Lalu campurkan resin polyester dan katalis yang telah ditimbang ke dalam wadah lainnya sebelum dimasukkan ke dalam cetakan. Kemudian aduk hingga merata agar campuran merata sehingga tidak terdapat ruang kosong diantara material.
6. Masukkan campuran resin polyester dan katalis ke dalam cetakan, pastikan campuran material dalam cetakan memiliki ketebalan yang merata.
7. Kemudian tunggu hingga kering selama $\pm 30-60$ menit, Jika sudah kering, lepaskan komposit dari cetakan.

2.3. Pengujian spesimen penelitian

Dalam penelitian ini pengujian tarik komposit menggunakan mesin uji tarik Universal Testing Machining dengan merek Zwick Roell Z020 dan pengujian impact menggunakan mesin uji GOTECH metode charpy model GT-7045 dengan kapasitas 150 kg/cm yang berada di laboratorium material Politeknik Manufaktur Negri Bangka Belitung.



Gambar 3. a. mesin uji tarik b. mesin uji impact

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

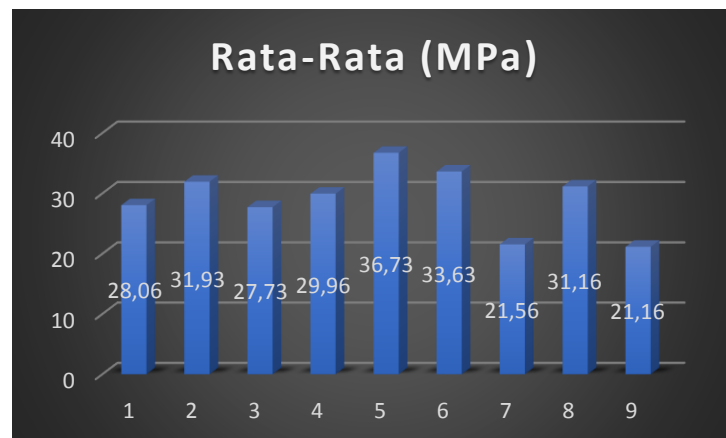
Hasil pengujian tarik dan impak yang telah dilakukan menggunakan alat uji tarik Universal Testing Machining dan alat uji impak *charpy* serta standar pengujian yang digunakan adalah ASTM D638-1 dan ISO 179-1. Berdasarkan hasil dari pengujian impak didapatkan hasil kekuatan dari masing-masing variasi fraksi volume 10%, 15%, 20% dan lama perlakuan NaOH 30,60 dan 90 menit.

Adapun data dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini

Tabel 2. Nilai Hasil Kekuatan Tarik

No	Lama Perendaman Serat (menit)	Fraksi Volume (%)	Kekuatan Tarik (MPa)			Rata-rata (MPa)
			Spesimen			
			1	2	3	
1	30	90 : 10	24,9	23,2	36,1	28,06
2	30	85 : 15	28,6	35,6	31,6	31,93
3	30	80 : 20	28,9	26, 2	28,1	27,73
4	60	90 : 10	33,2	30,9	25,8	29,96
5	60	85 : 15	39,9	40,1	30,2	36,73
6	60	80 : 20	35,1	36,2	29,6	33,63
7	90	90 : 10	18,2	21,3	25,2	21,56
8	90	85 : 15	31,6	28,1	33,8	31,16
9	90	80 : 20	23,7	18,9	20,9	21,16

Berdasarkan pengujian tarik yang telah dilakukan hasilnya dapat dilihat pada tabel 1, menunjukkan nilai rata-rata kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume 15% serta lama perlakuan NaOH 60 menit yaitu sebesar 36,73 MPa. Sedangkan nilai tegangan tarik terendah terdapat pada fraksi volume 20% dengan lama perlakuan NaOH selama 90 menit memiliki tegangan tarik sebesar 21,16 MPa.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata kekuatan Tarik

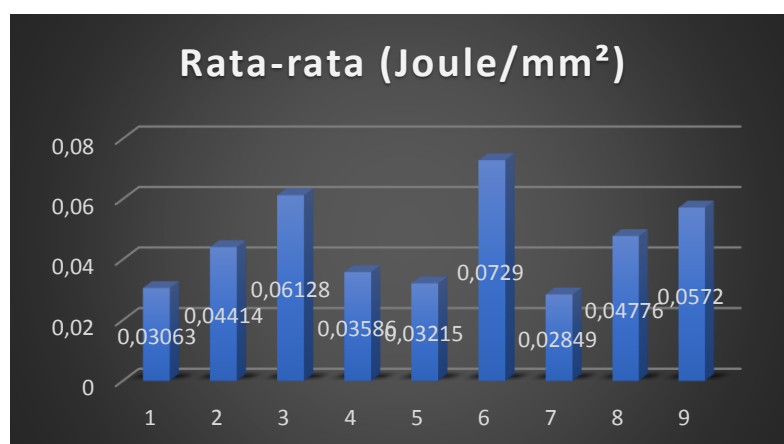
Dari gambar 4, dapat disimpulkan setiap fraksi volume dan lama perlakuan alkali menggunakan NaOH pada serat memiliki tegangan tarik yang berbeda. Dimana nilai rata-rata kekuatan tarik maximum terdapat pada fraksi volume 15%, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya bahan pengisi pada komposit akan

menambah kekuatan tarik pada serat, sehingga keahlian komposit untuk menerima tegangan menjadi semakin besar dan juga dengan bertambahnya lama perlakuan NaOH pada serat dapat meningkatkan kekuatan tarik pada serat, akan tetapi jika perlakuan NaOH melebihi 60 menit akan membuat serat menjadi getas sehingga serat kurang mampu menahan tegangan yang diberikan. Seperti halnya rata-rata nilai kekuatan tarik minimum terdapat pada fraksi volume 20% dengan lama perlakuan NaOH selama 90 menit, hal ini dikarenakan semakin sedikitnya matriks pada komposit dapat membuat komposit kurang terikat antara serat dan matriks, sehingga serat tidak mampu menahan beban tegangan tarik yang lebih besar pada saat proses pengujian berlangsung.

Tabel 3. Nilai rata-rata kekuatan impact

No	Lama Perendaman Serat (menit)	Fraksi Volume (%)	Nilai Keliatan Uji Impak (joule/mm ²)			Rata-rata (joule/mm ²)
			Spesimen			
			1	2	3	
1	30	90 : 10	0,03408	0,02721	0,03061	0,03063
2	30	85 : 15	0,02721	0,04492	0,06029	0,04414
3	30	80 : 20	0,04124	0,04866	0,09396	0,06128
4	60	90 : 10	0,03061	0,05635	0,02063	0,03586
5	60	85 : 15	0,04492	0,03408	0,01745	0,03215
6	60	80 : 20	0,07667	0,08956	0,05248	0,07290
7	90	90 : 10	0,03763	0,02063	0,02721	0,02849
8	90	85 : 15	0,03408	0,04492	0,06430	0,04776
9	90	80 : 20	0,04492	0,11209	0,01459	0,0572

Berdasarkan pengujian impact yang telah dilakukan seperti yang ditunjukkan pada tabel 2, menunjukkan nilai rata-rata kekuatan impact tertinggi terdapat pada fraksi volume 20% serta lama perlakuan NaOH selama 60 menit sebesar 0,07290 J/mm². Sedangkan nilai rata-rata kekuatan impact terendah terdapat pada fraksi volume 10% dengan lama perlakuan NaOH nya 90 menit sebesar 0,02849 J/mm².



Gambar 5. Nilai rata-rata kekuatan impact

Dari gambar 5, dapat disimpulkan setiap fraksi volume dan lama perlakuan alkali menggunakan NaOH pada serat memiliki tegangan tarik yang berbeda.

Dimana nilai rata-rata kekuatan impak maximum terdapat pada fraksi volume 20% dengan perlakuan alkali selama 60 menit, hal ini dikarenakan dengan bertambahnya serat yang dipakai maka komposit jadi lebih kuat untuk menahan tenaga patahan yang diterima, sehingga harga keuletannya pun semakin tinggi. Hal tersebut berbeda dengan komposit fraksi volume 10% serta lama perlakuan alkalinya 90 menit yang memiliki rata-rata nilai kekuatan impak minimum, hal ini dikarenakan serat yang digunakan lebih sedikit, sehingga komposit kurang bisa menahan tenaga patahan yang diberikan.

4. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan:

1. Dari beberapa variasi fraksi volume dan lama perlakuan NaOH pada serat tebu didapatkan rata-rata nilai kekuatan tarik tertinggi pada fraksi volume serat 15% dan lama perlakuan NaOH 60 menit sebesar 36,73 MPa dan kekuatan tarik terendah terdapat pada fraksi volume serat 20% dan lama perlakuan NaOH 90 menit sebesar 21,16 MPa. Rata-rata kekuatan impak tertinggi terdapat pada fraksi volume serat 20% dan lama perlakuan NaOH 60 menit sebesar 0,07290 J/mm² dan rata-rata kekuatan impak terendah terdapat fraksi volume serat 10% dan lama perlakuan NaOH 90 menit sebesar 0,02849 J/mm².
2. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, kekuatan mekanik dari hasil pengujian kekuatan tarik dibandingkan dengan hasil pengujian kekuatan tarik pada helm SNI sebesar 33,93 MPa (Mukhammad, et al., 2014) dan untuk kekuatan impak pada helm SNI sebesar 0,00972 J/mm² (Mulyo, et al., 2019) maka spesimen yang telah dibuat telah lulus uji material untuk helm SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- ESSE, I., 2018. Pemanfaatan Lignin Hasil Delignifikasi Ampas Tebu Sebagai Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida.
- Fahmi, H. & Fahmi, N., 2014. Pengaruh Variasi Komposisi Komposit Resin Epoxy/Serat Glass dan Serat Daun Nanas Terhadap Ketangguhan.
- Hastuti, S., Pramono, C. & Akhmad, Y., 2018. Sifat Mekanis Serat Eceng Gondok Sebagai Material Komposit Serat Alam Yang Biodegradable.
- Husin, 2007. *Anilisis Serat Baggase*. s.l., s.n.
- Maryanti, B., Sidabutar, S. N. S. & Suwandy, 2021. Pengaruh Waktu Perendaman Serat dalam Larutan Alkali terhadap Kekuatan Impak Komposit Serat Tebu. Volume Vol. 1 No. 2.
- Mukhammad, A. F. H. & Setyoko, B., 2014. Studi Kelayakan Mekanik Komposit Serat Rami Acak-Polyester Sebagai Bahan Helm standar SNI. *TRAKSI*, Volume Vol. 14 No. 2.
- Shabiri & Nadji, A., 2014. pengaruh perlakuan alkali (NaOH) terhadap kekuatan mekanik komposit epoxy berpengisi serat ampas tebu.