

**ANALISIS KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT POLIMER
BERPENGUAT SERAT SABUT KELAPA DAN SERAT IJUK DENGAN
PERLAKUAN ALKALI (NaOH)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Strata Satu (S1)*



Oleh:

**NURFAJRI
15067012/ 2015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT POLIMER
BERPENGUAT SERAT SABUT KELAPA DAN SERAT IJUK DENGAN
PERLAKUAN ALKALI (NaOH)**

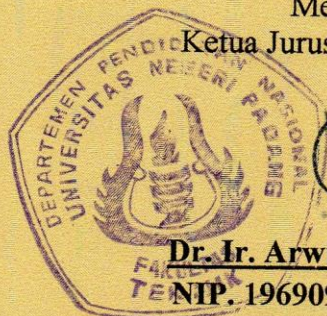
Nama : Nurfajri
NIM/ BP : 15067012/ 2015
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019
Pembimbing



Dr. Ir. Arwizet K, S.T., M.T.
NIP. 19690920 199802 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. Arwizet K, S.T., M.T.
NIP. 19690920 199802 1 001

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan tugas akhir di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
dengan judul

ANALISIS KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT POLIMER BERPENGUAT SERAT SABUT KELAPA DAN SERAT IJUK DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH)

Nama : Nurfajri
NIM/ TM : 15067012/ 2015
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik


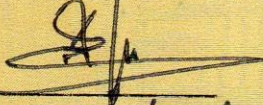
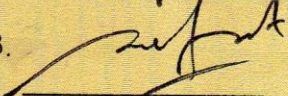
Padang, Agustus 2019

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Dr. Ir. Arwizet K, S.T., M.T.
2. Anggota : Drs. Jasman, M.Kes.
3. Anggota : Andril Arafat, S.T., M.Eng., Ph.D.

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

وَمَا الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَعِبٌ وَلَهُمْ^ص وَلِلدَّارِ^ط الْآخِرَةِ خَيْرٌ
لِّلَّذِينَ يَتَّقُونَ^ق أَفَلَا تَعْقِلُونَ^ل

Artinya :

“Dan kehidupan dunia ini hanyalah permainan dan senda gurau. Sedangkan negeri akhirat itu, sungguh lebih baik bagi orang-orang yang bertakwa. Tidakkah kamu mengerti?” (QS. Al-An’am : 32)

PERSEMBAHAN :

Tugas akhir ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena kepadaNya lah kami menyembah dan kepadaNya lah kami memohon pertolongan.

Dalam keridhoan Allah SWT Tugas Akhir ini ku persembahkan teristimewa kepada kedua orang tua tercinta (Ama dan Apa) dan Keluarga (Kakak dan Adikku)

Teman-Teman Jurusan Teknik Mesin Se-Angkatan 2015 Universitas Negeri Padang

Saudara se-Iman dan se-Agama, Bangsa dan Negara

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, berupa Tugas Akhir dengan judul, "**Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polimer Berpenguat Serat Sabut Kelapa dan Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali (NaOH)**" adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana yang saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2019

Yang menyatakan,



Nurfajri
15067012/ 2015

ABSTRAK

Nurfajri : Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polimer Berpenguat Serat Sabut Kelapa dan Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali (NaOH).

Material komposit serat alam menjadi salah satu pilihan karena memiliki beberapa kelebihan di antaranya ringan, tidak beracun, tersedia banyak dan ramah lingkungan. Sabut kelapa dan ijuk dapat menjadi bahan baku alternatif sebagai penguat komposit pengganti serat sintetis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dan pengaruh alkalisasi komposit yang diperkuat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk, perlakuan alkali (NaOH) sebesar 5% variasi waktu perendaman 2 jam, 4 jam dan tanpa perlakuan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin polyester BQTN 157. Spesimen uji tarik dibuat mengacu pada standar ASTM D-638 . Komposit dibuat menggunakan metode *hand lay-up*. Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tarik Monsanto *Tensometer Education Kit*.

Hasil penelitian pengujian tarik menunjukkan bahwa perlakuan alkali (NaOH) dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit. Dapat dilihat pada komposit yang diperkuat serat ijuk memiliki tegangan tarik optimum terjadi pada perlakuan alkali (NaOH) 5% selama 2 jam yaitu sebesar 50,75 MPa, namun perlakuan alkali (NaOH) yang lama dapat menyebabkan kerusakan sehingga serat menjadi rapuh dan mudah putus, dapat dilihat pada komposit yang diperkuat serat kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk yang memiliki tegangan tarik terkecil yaitu 36,74 MPa.

Kata kunci : komposit, Resin polyester, sabut kelapa, ijuk, alkalisasi, kekuatan tarik.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polimer Berpenguat Serat Sabut Kelapa dan Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali (NaOH)”**. Shalawat beserta salam semoga selalu dilimpahkan Allah Subhanahu wa Ta'ala kepada junjungan umat Islam sedunia yakni Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan cahaya ilmu pengetahuan, aqidah yang baik dan berakhlak mulia.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan perhatian dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arwizet K, S.T., M.T. Selaku Pembimbing sekaligus Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang senantiasa memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. Jasman, M.Kes. Selaku Dosen Penguji I.
3. Bapak Andril Arafat, S.T., M.Eng., Ph.D. Selaku Dosen Penguji II.
4. Bapak Hendri Nurdin, M.T. Selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak dan Ibu Dosen beserta staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Orang tua yang selalu mendorong dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya angkatan 2015.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala memberikan balasan yang setimpal kepada semua yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terakhir penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua. Aamiin ya Rabbal 'Alamiin.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Komposit	8
1. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Bahan Penguat	9
2. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Matrik	11
3. Unsur-Unsur Utama Pembentuk Komposit Berpenguat Serat	13
B. Jenis-Jenis Serat Penguat Pada Komposit.....	17
1. Serat Gelas (<i>Glass Fiber</i>)	17
2. Serat Karbon (<i>Carbon Fiber</i>)	18
3. Serat Alam (<i>Natural Fiber</i>)	19
C. Alkali (NaOH).....	24
D. Proses Pembuatan Komposit.....	25
E. Pengujian Tarik Komposit	26
F. Penelitian Yang Relevan	30

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	32
C. Alat dan Bahan	32
1. Alat	32
2. Bahan.....	33
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	34
E. Setup Peralatan dan Pengukuran	37
F. Pengolahan Data.....	39
G. Diagram Alir Penelitian	40
H. Anggaran Biaya.....	41

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Pengujian	42
B. Pembahasan	54
C. Perhitungan Uji Tarik.....	57

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA	63
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	66
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. <i>Continous Fiber Composite</i>	9
Gambar 2. <i>Woven Fiber Composite</i>	10
Gambar 3. <i>Chopped Fiber Composite</i>	10
Gambar 4. <i>Hybrid Composite</i>	10
Gambar 5. <i>Particulate Composite</i>	10
Gambar 6. <i>Laminated Composites</i>	11
Gambar 7. Kelapa.....	20
Gambar 8. Grafik Hubungan Tegangan, Fraksi Volume dan Panjang Serat	22
Gambar 9. Grafik Hubungan Regangan, Fraksi Volume dan Panjang Serat	22
Gambar 10. Grafik Hubungan Modulus Elastisitas, Fraksi Volume dan Panjang Serat.....	22
Gambar 11. Ijuk	23
Gambar 12. NaOH	24
Gambar 13. Mesin Uji Tarik <i>Monsanto Tensometer Education Kit</i>	33
Gambar 14. Geometri Dan Dimensi Spesimen Uji Tarik Statis Astm D-638	37
Gambar 15. Pemegang Spesimen Uji Tarik.....	37
Gambar 16. Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 17. Grafik Hubungan Tegangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Serat Sabut Kelapa	43
Gambar 18. Grafik Hubungan Regangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Serat Sabut Kelapa	44
Gambar 19. Grafik Hubungan Modulus Elastisitas Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Serat Sabut Kelapa.....	45
Gambar 20. Grafik Hubungan Tegangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali Komposit Serat Ijuk	47
Gambar 21. Grafik Hubungan Regangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Serat Ijuk	48
Gambar 22. Grafik Hubungan Modulus Elastisitas Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Serat Ijuk.....	49

Gambar 23. Grafik Hubungan Tegangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Kombinasi Serat Sabut Kelapa dan Ijuk.....	51
Gambar 24. Grafik Hubungan Regangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali komposit Kombinasi Serat Sabut Kelapa dan Ijuk.....	52
Gambar 25. Grafik Hubungan Modulus Elastisitas Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali Komposit Kombinasi Serat Sabut Kelapa dan Ijuk	53
Gambar 26. Grafik Hubungan Tegangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali.....	54
Gambar 27. Grafik Hubungan Regangan Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali.....	55
Gambar 28. Grafik Hubungan Modulus Elastisitas Terhadap Lamanya Waktu Perendaman Alkali	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Sifat Mekanis Beberapa Logam dan Serat	17
Tabel 2. Sifat Mekanis Serat <i>E-Glass</i> Jenis CSM	18
Tabel 3. Tegangan Tarik, Regangan dan Modulus Elastisitas Komposit <i>Serat E-glass</i>	18
Tabel 4. Sifat mekanis beberapa serat alam.....	19
Tabel 5. Kadar air dan massa jenis serat alami pada cuaca normal.....	20
Tabel 6. Hasil Pengukuran Nilai Kuat Tarik (MPa)	21
Tabel 7. Data rata-rata pengujian tarik serat ijuk	23
Tabel 8. Sifat Mekanis <i>Unsaturated Polyester Resin</i> seri <i>Yucalac 157</i> <i>BQTN-EX</i>	33
Tabel 9. Sifat Mekanis Serat Sabut Kelapa	34
Tabel 10. Sifat Mekanis Ijuk	34
Tabel 11. Tabulasi Data Hasil Pengukuran Pengujian Tarik Komposit yang Diberi Perlakuan Alkali NaOH 5%	39
Tabel 12. Anggaran Biaya	41
Tabel 13. Hasil Tegangan Tarik, Regangan dan Modulus Elastisitas Komposit Serat Sabut Kelapa.....	42
Tabel 14. Hasil Tegangan Tarik, Regangan dan Modulus Elastisitas Komposit Serat Ijuk	46
Tabel 15. Hasil Tegangan Tarik, Regangan dan Modulus Elastisitas Komposit Kombinasi Serat Sabut Kelapa dan Ijuk	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Persentase Komposit	66
Lampiran 2. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa Tanpa Perlakuan Alkali	69
Lampiran 3. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa dengan Perlakuan Alkali 2 Jam.....	72
Lampiran 4. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa dengan Perlakuan Alkali 4 Jam.....	75
Lampiran 5. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Ijuk Tanpa Perlakuan Alkali	78
Lampiran 6. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali 2 Jam.....	81
Lampiran 7. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali 4 Jam.....	84
Lampiran 8. Tabulasi Data Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa dan Ijuk (Kombinasi) Tanpa Perlakuan.....	87
Lampiran 9. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa dan Ijuk (Kombinasi) dengan Perlakuan Alkali 2 Jam	90
Lampiran 10. Hasil Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa dan Ijuk (Kombinasi) dengan Perlakuan Alkali 4 Jam.....	93
Lampiran 11. Kurva Hasil Uji Tarik Spesimen Menggunakan Mesin <i>Monsanto Tensometer Education Kit</i>	96
Lampiran 12. Dokumentasi.....	105
Lampiran 13. Halaman Persetujuan Proposal Penelitian	109
Lampiran 14. Surat permohonan Pemakaian Labor dan Alat.....	110
Lampiran 15. Lembaran konsultasi.....	111

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini mulai meningkat khususnya dibidang material. Berbagai macam material sudah banyak digunakan dan diteliti lebih lanjut untuk mendapatkan material yang tepat guna salah satunya adalah material komposit. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya pemakaian material tersebut mulai dari yang sederhana seperti alat-alat rumah tangga, sampai sektor industri baik industri skala kecil maupun industri skala besar.

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda (Matthews & Rawlings, 1994). Bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat (fiber) sebagai bahan pengisi dan matriks sebagai bahan pengikat serat. Dari campuran tersebut dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya.

Dalam perkembangannya, serat yang digunakan tidak hanya serat sintesis (fiberglass) tetapi juga serat alami (natural fiber). Menurut Munandar, (2013:52) “Komposit serat alam memiliki keunggulan lain bila dibandingkan dengan serat gelas, komposit serat alam sekarang banyak digunakan karena jumlahnya banyak, lebih ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami, harganya pun lebih murah dibandingkan serat gelas”.

Matasina M et al. (2014:48) dalam penelitiannya mengatakan terkait dengan penggunaan serat alam sebagai penguat komposit, serat alam mempunyai keuntungan antara lain, kekuatan spesifik dan modulusnya yang tinggi, densitas rendah, harga rendah, melimpah di banyak negara, emisi polusi yang lebih rendah dan dapat di daur ulang. Keuntungan-keuntungan inilah yang mulai mendorong para peneliti untuk mengembangkan serat alam sebagai bahan pengganti serat sintetis.

Indonesia sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang luas memiliki peluang yang besar untuk mengeksplorasi pemanfaatan bahan serat alam sebagai penguat material komposit. Dimana serat alam adalah serat yang dapat langsung diperoleh dari alam, biasanya berupa serat yang dapat langsung diperoleh dari tumbuh-tumbuhan dan binatang. Karena sifat kekuatan serat alam ini bervariasi maka pemanfaatannya akan bervariasi mulai dari bahan untuk penggunaan yang ringan sampai bahan yang memerlukan kekuatan dan ketangguhan tinggi.

Penggunaan serat alam merupakan usaha yang dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan karena mudahnya terurai di lingkungan secara alami. Selain itu penggunaan serat alam ini mempunyai kelebihan antara lain: mudah didapat dan dapat diperbaharui. Berlimpahnya jumlah sabut kelapa dan ijuk di Indonesia khususnya di Sumatera Barat menjadi pertimbangan dalam penelitian ini.

Serat alam juga memiliki beberapa kelemahan jika dibandingkan dengan serat sintetis. Kelemahan tersebut antara lain: ukuran serat yang tidak

seragam, kekuatan serat sangat dipengaruhi oleh usia dan sifat yang mudah menyerap air (*hidrofil*) sehingga menurunkan sifat mekaniknya dan perbedaan popularitas antara serat dengan matrik.

Kelemahan serat alami di antaranya ukuran serat yang tidak seragam usia serat sangat mempengaruhi kekuatannya. Semakin kecil diameter serat maka kekuatan tariknya besar, karena rongga pada serat kecil dan ikatan antar molekulnya banyak sehingga kekuatannya kuat. Semakin besar diameter maka kekuatan tariknya kecil, karena rongga pada serat besar dan ikatan molekulnya sedikit sehingga kekuatan tariknya rendah (Munandar, 2013). Pengembangan serat alami sebagai penguat material komposit ini sangat baik mengingat ketersediaan bahan baku serat alami di Indonesia cukup melimpah.

Dalam penelitian ini Serat Sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk diharapkan dapat menjadi bahan baku alternatif sebagai serat penguat komposit, karena populasi tanaman pohon kelapa dan aren cukup banyak, khususnya di Sumatera Barat.. Serat ini mulai dilirik penggunaannya karena selain mudah didapat, murah, dapat mengurangi polusi lingkungan (*biodegradability*) serta tidak membahayakan kesehatan sehingga pemanfaatannya terus dikembangkan agar dihasilkan komposit yang lebih baik.

Ada dua bentuk penggunaan serat dalam campuran komposit yaitu serat panjang dan serat pendek. Menurut (Van Vlack, 1991: 600), serat panjang sangat baik untuk komposit karena dapat menyalurkan pembebanan atau tegangan dari satu titik kebagian lainnya oleh karena itu serat panjang lebih

kuat dari serat pendek, namun serat pendek lebih mudah peletakannya sehingga dapat dibuat dengan cacat permukaan yang rendah.

Menurut beberapa sumber yang ada, peningkatan kekuatan komposit serat alam dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan memberikan perlakuan kimia serat atau dengan menambahkan *coupling agent* (Diharjo, 2006). Perlakuan kimia serat yang sering dilakukan adalah dengan perlakuan alkali seperti NaOH, karena NaOH memiliki sifat yang berguna untuk memisahkan *lignin* dari selulosa serat. NaOH juga memiliki sifat mudah menyerap air, sama dengan sifat yang dimiliki serat.

Hartanto L. (2009: 21) dalam penelitiannya mengatakan pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat permukaan serat alam dimana kandungan optimum air mampu direduksi sehingga sifat alami *hidrophobic* serat dapat memberikan ikatan interfacial dengan matrik secara optimal. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penambahan perlakuan alkali terhadap serat dan matrik berpengaruh terhadap kekuatan mekanik benda yaitu kekuatan tarik. Kebutuhan di dunia industri yang semakin meningkat dan berkembang saat ini memerlukan data dari hasil pengujian tarik.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian yang diberi judul **“Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polimer Berpenguat Serat Sabut Kelapa dan Serat Ijuk dengan Perlakuan Alkali (NaOH)”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penulis mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Belum maksimalnya pemanfaatan serabut kelapa dan ijuk.
2. Belum diketahui secara maksimal berapa besar kekuatan tarik komposit berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk menggunakan serat acak dan pendek.
3. Belum diketahui secara maksimal bagaimana pengaruh alkali (NaOH) yang tepat pada komposit polimer berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk.

C. Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan agar lebih terfokus dan terarah:

1. Pembuatan komposit polimer serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk menggunakan metode manual (*hand lay up*) untuk perbandingan volume antara matrik dan serat yaitu 70% berbanding 30% serat yang digunakan yaitu serat pendek dengan susunan acak dan untuk karakteristik dilakukan pengujian tarik sesuai standart ASTM D 638 Tipe 1.
2. Serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk masing-masing diberi perlakuan alkali (NaOH) dengan variasi perendaman 2 jam, 4 jam dan tanpa perendaman alkali sebagai pembandingnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pembuatan material komposit polimer dengan metode manual (*hand lay up*) dengan menggabungkan bahan polyester resin dengan serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk?
2. Seberapa besar kekuatan tarik komposit polimer berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk?
3. Bagaimana pengaruh perlakuan alkali (NaOH) pada komposit polimer berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk?

E. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui proses pembuatan komposit diperkuat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk dengan metode manual (*hand lay up*).
2. Mengetahui kekuatan tarik komposit polimer berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk.
3. Membuktikan ada tidaknya pengaruh perlakuan alkali (NaOH) pada komposit polimer berpenguat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Bagi penulis, penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang komposit berpenguat serat alam dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT-UNP.
2. Untuk akademik, dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya yang bertujuan lebih pada pengembangan komposit khususnya yang menggunakan serat sabut kelapa dan serat ijuk dengan perlakuan serat yang lebih variatif untuk mendapatkan material komposit, sesuai dengan sifat yang diinginkan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses pembuatan komposit polimer diperkuat serat sabut kelapa, serat ijuk dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk dengan serat pendek susunan acak menggunakan metode manual (*hand lay up*) merupakan metode yang sangat sederhana, mudah dilakukan, efektif dalam mengatur proses pencetakan dengan baik sesuai bentuk cetakan, seperti prosedur yang dikembangkan dalam penelitian ini.
2. Dari ketiga bahan serat yang digunakan sebagai penguat serat komposit dapat disimpulkan bahwa serat ijuk yang diberi perlakuan alkali (NaOH) 5% dengan waktu perendaman 2 jam memiliki kekuatan tarik optimum dengan rata-rata 50,75 MPa dibandingkan dengan komposit serat sabut kelapa dengan rata-rata 43,34 MPa dan kombinasi serat sabut kelapa dan ijuk dengan rata-rata 42,37 MPa dengan waktu perendaman yang sama.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan alkali (NaOH) dapat meningkatkan daya serap serat terhadap matriks sehingga akan meningkatkan daya ikat antara serat dengan matrik yang pada akhirnya meningkatkan kekuatan tarik komposit dengan waktu perendaman optimum 2 jam, namun perlakuan alkali (NaOH) yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada unsur selulosa sehingga serat menjadi rapuh dan mudah putus.

B. Saran

1. Sebelum melakukan pembuatan komposit agar dipersiapkan peralatan pendukung sehingga memudahkan pada proses pembuatan komposit
2. Dalam mengaduk resin dengan katalis harus rata karena, resin tidak akan mengeras apa bila tidak menyatu dengan katalis.
3. Dalam pembuatan komposit dengan metode *hand lay-up* ini tidak luput dengan adanya *void* dan *crack*, untuk dapat meminimalisirnya lakukan pembuatan komposit dengan benar dan teliti.
4. Dalam melakukan pembuatan spesimen hendaknya memakai alat keselamatan kerja. Karena bahan spesimen berasal dari baha kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Annual Book ASTM Standard. USA.
- Arti, D.K *et al.* 2014. Karakterisasi Grafit Matrik Polistiren Sebagai Material Untuk Separator Proton Exchange Membrane Fuel Cell. International Standard Serial Number (ISSN), (online) 14(02):104, (<https://scholar.google.com>), diakses 24 Juli 2019.
- Astika, I Made., I Putu Lokantara., I Made Gatot Karohika., at al. 2013. Karakteristik sifat tarik dan mode patahan komposit polimer dengan penguat serat sabut kelapa, 535-541.
- Budha Maryanti, A. As'ad Sonief, & Slamet Wahyudi. (2011). "Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik." *Jurnal Rekayasa Mesin* (Vol.2, No. 2). Hlm. 123-129.
- Cetin Kurt & Jurgen Bittner. 2005. Sodium Hydroxide. Online. Diakses tanggal 25/06/2019. http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_hydroxide.
- Diharjo, K., Dan Triyono,T., 1999, Buku Pegangan Kulian Material Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Diharjo, K., Dan Triyono,T., 2003, Buku Pegangan Kulian Material Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Diharjo, Kuncoro. 2006. "Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat tarik Bahan Komposit serat Rami-Polyester". *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 8, No. 1, April 2006, pp. 8-13.
- F.Smith, William. 1993. *Foundation Of Material Science And Engineering, Second Edition*. New York: Mc Graw-Hill.
- G.Budinski Kenneth. 2002. *Engineering Materials Properties And Selection Sevent Edition*. New Jersey : Prentice Hall.
- Gere and Timoshenko, S. 2001. *Strength of Materials*. Volume I: New York.
- Gibson F, Ronald. 1994. *Principle of Composite Material Mechanics*,.McGraw-Hill Inc: New York.
- Hartanto, Ludi. 2009. Study Perlakuan Alkali Dan Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Bending, Tarik, Dan Impak Komposit Berpenguat Serat Rami Bermatrik Polyester BQTN 157. Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta, (online) 09(01):21, (<https://scholar.google.com>), diakses 19 Juni 2019.