



**PENGARUH VARIASI NaOH TERHADAP
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT *MESOKARP*
KELAPA**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

oleh
Jumhan Munif
5201412033
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**



**PENGARUH VARIASI NaOH TERHADAP
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT *MESOKARP*
KELAPA**

SKRIPSI

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

UNNES
oleh
Jumhan Munif
5201412033
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi NaOH Terhadap Kekuatan Tarik Komposit *Mesokarp Kelapa*” telah dipertahankan didepan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 30 bulan November Tahun 2016.

Oleh

Nama : Jumhan Munif


Nim : 5201412033

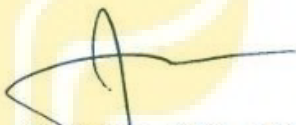
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Panitia

Ketua Panitia

Sekretaris


Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002



Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002

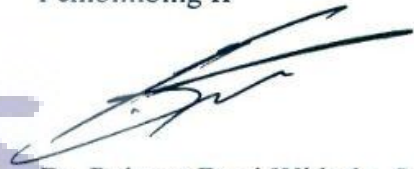
Penguji Utama

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Heri Yudianto, S.Pd., M.T.
NIP. 196707261993031003


Drs. Masugino, M.Pd.
NIP. 195207211980121001


Dr. Rahmat Doni Widodo, S.T., M.T.
NIP. 197509272006041002

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNNES



U. D. Nur Qidus, M.T.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

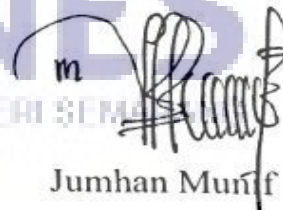
Nama : Jumhan Munif
NIM : 5201412033
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Pengaruh Variasi NaOH Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Mesokarp Kelapa**” ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 30 November 2016

Yang membuat pernyataan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG


m

Jumhan Munif

NIM. 5201412033

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Jika kamu memiliki niat untuk melakukan suatu kebaikan, inshaAllah sebelum kamu melakukannya sebenarnya tanpa kamu ketahui segala macam kebaikan itu sudah terjadi, kamu lakukan, dan kamu alami.

Persembahan

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Ibu dan Ayah tercinta
2. Adikku yang aku sayangi
3. Teman-teman PTM Unnes 2012
4. Teman-teman KSR PMI Unit Unnes
5. Almamater Teknik Mesin Unnes



ABSTRAK

Munif, Jumhan. Pengaruh Variasi NaOH Terhadap Kekuatan Tarik Komposit *Mesokarp* Kelapa. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Drs. Masugino, M.Pd.

Kata Kunci: NaOH, Kekuatan Tarik, *polyester*

Penelitian dibidang bahan dalam menguji kekuatan bahan perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik dalam proses pengujian. Tujuan Penelitian ini adalah: untuk mengetahui lebih lanjut tentang pengaruh pemberian NaOH sebagai bahan pelarut *mesokarp* kelapa dengan konsentrasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa dengan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa dan 40% resin *polyester*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi NaOH dimana perbandingan metode modifikasi serat yang dilakukan dengan NaOH yaitu 0%, 2%, 5%, 8% dan 11%. Variabel terikatnya adalah kekuatan tarik, sedangkan variabel kontrolnya adalah perbandingan fraksi volume *mesokarp* kelapa 60% dan fraksi volume resin *polyester* 40%, proses alkalisasi dilakukan selama 1 jam, dan ukuran panjang serat sesuai standar uji tarik (ASTM D-638). Proses yang digunakan yaitu proses *hands lay-up*. Uji tarik dilakukan menggunakan mesin Servo Toron Tech TT-HW2-600S. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Hasil uji tarik yang didapat dari penelitian yaitu terdapat pengaruh pemberian alkalisasi yaitu perendaman komposit *mesokarp* kelapa dalam cairan NaOH sebagai penghilang hemiselulosa, lignin atau pektin serta meningkatkan daya ikat *mesokarp* kelapa dengan matrik. Modifikasi serat yang dilakukan dengan konsentrasi NaOH 0%, 2%, 5%, 8% dan 11% adalah menunjukkan peningkatan. Kekuatan tarik komposit *mesokrap* kelapa 0%, 2%, 5%, 8%, berturut-turut yaitu 29,033 MPa, 32,566 MPa, 33,8 MPa, 43,6 MPa, dan mengalami penurunan pada perendaman NaOH 11% yaitu 36,666 MPa dimana kekuatan tarik tertinggi yaitu komposit dengan perendaman NaOH 8%. Kekuatan luluh komposit *mesokrap* kelapa 0%, 2%, 5%, 8%, berturut-turut yaitu 8,188 MPa, 26,969 MPa, 29,44 MPa, 38,335 MPa, dan mengalami penurunan pada perendaman NaOH 11% yaitu 0,761 MPa dimana kekuatan luluh tertinggi yaitu komposit dengan perendaman NaOH 8%. Nilai regangan komposit *mesokrap* kelapa 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% berturut-turut yaitu 42,296%, 43,954%, 30,966%, 16,945%, dan 21,464% dimana regangan terbaik yaitu komposit dengan perendaman NaOH 5%.

Berdasarkan penelitian, ada pengaruh pemberian NaOH sebagai pelarut *mesokarp* kelapa dengan konsentrasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa dengan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa dan 40% resin *polyester*.

PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat serta karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi NaOH Terhadap Kekuatan Tarik Komposit *Mesokarp Kelapa*”.

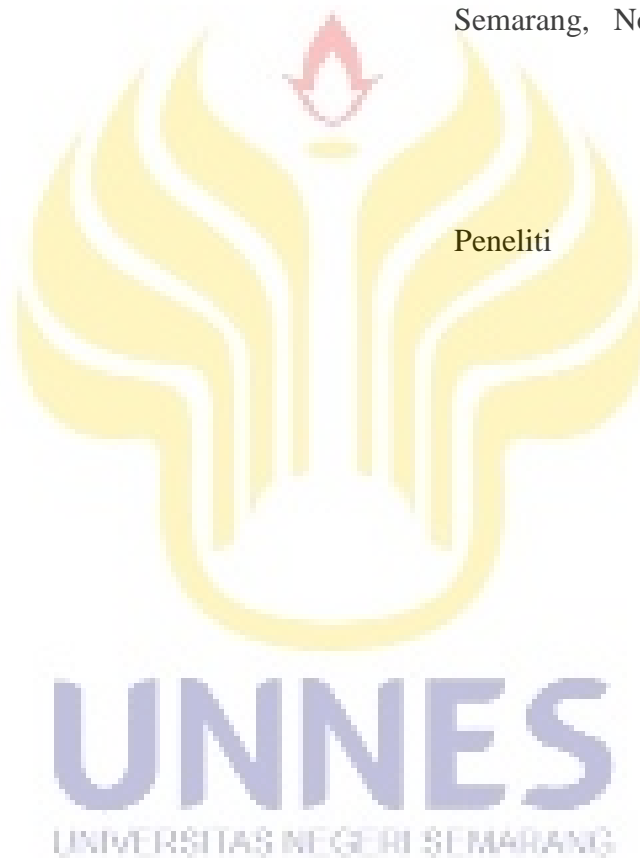
Penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, tetapi berkat bimbingan serta kerjasama dari semua pihak sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu peneliti sampaikan terimakasih kepada:

1. Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
2. Drs. Masugino, M.Pd. dan Dr. Rahmat Doni Widodo, S.T., M.T. Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat selesai.
3. Dr. Heri Yudiono, S.Pd., M.T. Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran hingga selesainya skripsi ini.
4. Dr. Ir. Basyirun, S.Pd., M.T, IPP. Ketua Laboratorium Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin melakukan pengujian tarik.
5. Imam Sukoco, SST Teknisi laboratorium pengujian bahan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam proses pengujian.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Unnes yang telah memberikan ilmu selama ini

7. Semua pihak tanpa terkecuali dan tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Semarang, November 2016



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	6
F. Manfaat	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan	25

C. Kerangka Pikir Penelitian	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Desain Penelitian.....	29
B. Alat dan Skema Peralatan Penelitian	29
C. Spesimen Penelitian	30
D. Diagram Alur Penelitian	31
E. Proses Penelitian	32
F. Teknik Pengumpulan Data	37
G. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Hasil Penelitian	40
B. Pembahasan	46
BAB V PENUTUP	51
A. Simpulan	51
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN-LAMPIRAN	57



DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

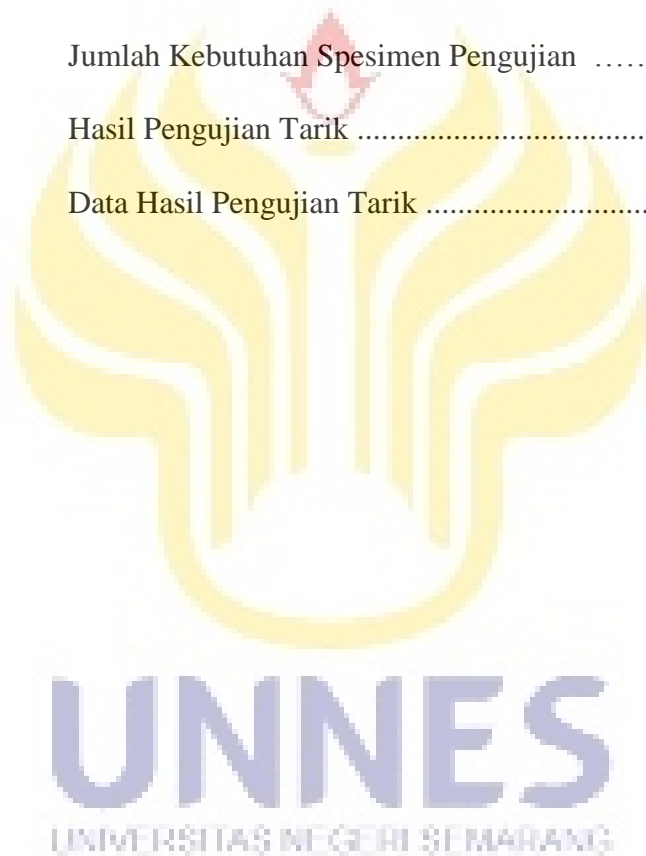
Simbol	Arti
v_f	Volume serat (cm^3)
V_f	Fraksi volume serat (%)
v_m	Volume matrik (cm^3)
V_m	Fraksi volume matrik (%)
v_c	Volume komposit (cm^3)
m_f	Massa serat (gram)
ρ_f	Massa jenis serat (gr/cm^3)
m_m	Massa matrik (gram)
ρ_m	Massa jenis matrik (gr/cm^3)
σ_u	<i>ultimate strength</i>
ϵ	<i>strain</i>
E	Modulus Elastisitas
σ_e	<i>yield strength</i>
q	Reduksi Penampang
F	Gaya Tarik (N)
A	Luas Penampang (mm^2)
ΔL	Pertambahan Panjang (mm)
L	Panjang Spesimen Awal (mm)

F_e	Gaya pada titik luluh (N)
A_0	Luas penampang awal (mm ²)
A_1	Luas penampang akhir (mm ²)



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	Sifat Mekanik Beberapa Serat	15
Tabel 2.2	Spesifikasi <i>UPR Yuklac BQTN-EX 157</i>	19
Tabel 2.3	Sifat Fisika dan Kimia NaOH	21
Tabel 3.1	Jumlah Kebutuhan Spesimen Pengujian	37
Tabel 3.2	Hasil Pengujian Tarik	38
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Tarik	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 <i>Continous fiber composite</i>	10
Gambar 2.2 <i>Woven fiber composite</i>	11
Gambar 2.3 <i>Chopped fiber composite</i>	11
Gambar 2.4 <i>Hybrid composite</i>	11
Gambar 2.5 Rumus reaksi NaOH pada serat	22
Gambar 2.6 Pengujian Tarik	23
Gambar 2.7 Kurva Tegangan Regangan	24
Gambar 3.1 Mesin Uji Tarik	30
Gambar 3.2 Standar ASTM D-638	30
Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian	31
Gambar 3.4 Skema Peralatan Penelitian	36
Gambar 4.1 Serat Tanpa Perendaman NaOH	40
Gambar 4.2 Serat Dengan Perendaman NaOH 2%	41
Gambar 4.3 Serat Dengan Perendaman NaOH 5%	41
Gambar 4.4 Serat Dengan Perendaman NaOH 8%	41
Gambar 4.5 Serat Dengan Perendaman NaOH 11%	41
Gambar 4.6 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Ultimate Strength</i>	43
Gambar 4.7 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Yield Strength</i>	43
Gambar 4.8 Grafik Nilai Rata-Rata Regangan	44
Gambar 4.9 Patahan <i>Debonding</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran Surat Tugas Dosen Pembimbing	57
2. Lampiran Surat Ijin Penelitian	58
3. Lampiran Surat Keterangan Pengujian	59
4. Lampiran Dokumen Grafik Hasil Uji Tarik	60
5. Lampiran Rekap Nilai Hasil Uji Tarik	75
6. Lampiran Foto-Foto Penelitian	76



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini terutama dalam bidang komposit mulai mengalami pergeseran antara penggunaan bahan tambahan berpenguat serat sintetis menjadi penggunaan bahan tambahan berpenguat serat alam. Hal ini didukung dengan mulai diproduksi komposit berpenguat serat alam pada industri *automotif*, namun pemanfaatannya belum begitu dikembangkan di Indonesia. PT. Toyota di Jepang mulai memproduksi komponen panel interior mobil jenis sedan dengan memanfaatkan komposit berpenguat serat kenaf. Produsen mobil *Daimler-bens* telah memanfaatkan serat komposit berpenguat abaca sebagai bahan untuk *dashboard* (Diharjo K. 2006: 9).

Serat sintetis merupakan bahan tambahan komposit berpenguat serat yang sering digunakan, salah satu contohnya adalah pada dunia *automotif*. Ada beberapa kekurangan dari serat sintetis yaitu serat lebih berat, kurang ramah lingkungan, biaya produksi yang mahal dan sulit untuk didaur ulang. Sampah sintetis kimia seperti plastik, karet, *styrofoam*, logam, dan kaca sangat berbahaya. Apabila sampah tersebut dibakar maka akan mengeluarkan gas-gas beracun yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat yang menghirupnya dan memperburuk kualitas lingkungan udara. Zat beracun yang dapat timbul dari hasil pembakaran sampah sintetis diantaranya adalah gas *dioxin* yang mempunyai daya racun 350 kali dibandingkan asap rokok (Subekti Sri. 2010: 26).

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.

Komposit merupakan material teknik yang dibuat melalui penggabungan dua macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula. Komposit dari bahan serat alam terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti bahan logam, hal ini disebabkan sifat komposit serat yang lebih kuat dan ringan dibandingkan dengan logam. Serat alam merupakan salah satu alternatif bahan pengganti serat sintetis yang saat ini mulai banyak dikembangkan. Banyak penelitian yang mulai meneliti serat alam untuk dijadikan sebagai pengganti serat sintetis. Penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan serat alam diantaranya sabut kelapa, kayu, dan daun nanas sebagai pengisi untuk menggantikan pengisi sintetis dalam komposit (Salmah H. 2013: 94).

Mesokarp kelapa merupakan salah satu pengembangan komposit berpenguat serat alam. Penelitian mengenai penambahan antara serat dan matrik (perekat) sudah sering dilakukan, penambahan antara serat dan matrik ini biasanya menggunakan perlakuan kimia terhadap serat yaitu perlakuan

alkali. Alkalisasi adalah perlakuan kimia yang sering dilakukan untuk menambah kekuatan mekanik komposit. Perlakuan yang sebelumnya pernah dilakukan yaitu menggunakan perlakuan variasi NaOH 0%, 2%, 5%, dan 8% dengan memberikan perbandingan fraksi volume antara matrik dan serat agar didapatkan hasil yang maksimal. Namun yang diteliti adalah perbandingan yang cenderung lebih menitik beratkan pada kekuatan matriknya yaitu 70% matrik dan 30% serat. Penelitian yang dilakukan oleh Junior tentang sifat mekanis komposit serat kelapa dengan resin *polyester* yaitu setelah dilakukan pengujian dan foto SEM didapatkan hasil yang optimal dari komposit serat kelapa yang dapat menahan perambatan retak (Soenoko R. *et al.* 2011: 145)

Hartanto L. (2009: 21) dalam penelitiannya mengatakan pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat permukaan serat alam dimana kandungan optimum air mampu direduksi sehingga sifat alami *hidropholic* 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 didunia industri yang semakin meningkat dan berkembang saat ini memerlukan data dari hasil pengujian tarik. hasil yang didapat dalam pengujian ini diantaranya adalah kekuatan tarik bahan, keuletan bahan, dan penampang patahan.

Dari permasalahan tersebut, analisis mengenai pengaruh variasi NaOH terhadap kekuatan tarik komposit sabut kelapa perlu dilakukan agar dapat memberikan informasi analitik dan kuantitatif. Analisis terhadap kekuatan

tarik komposit dengan mengembangkan variasi NaOH dan perbandingan fraksi volume antara matrik dan serat juga perlu dilakukan untuk mengetahui kekuatan maksimal komposit menahan gaya yang diberikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi NaOH dan fraksi volume serat dengan penelitian sebelumnya agar diketahui kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dilapangan yaitu didunia industri *engineering* serta bermanfaat bagi dunia pendidikan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alkalisasi yang dilakukan adalah pemberian NaOH dengan perbandingan fraksi volume 70% matrik dan 30% serat, dengan variasi NaOH 0%, 2%, 5%, dan 8%, pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, namun dari perbandingan yang dilakukan belum dapat memaksimalkan kekuatan *mesokarp* kelapa.
2. Belum banyak diproduksinya serat alam dalam bidang *engineering*, sehingga perlu dimanfaatkan kelebihan serat alam terutama *mesokarp* kelapa, yaitu sebagai bahan tambahan penguat komposit.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Zat pelarut yang digunakan adalah natrium hidroksida NaOH.
2. *Mesokarp* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mesokarp* kelapa genjah.
3. Bentuk dan arah serat kelapa yaitu *unidirectional continuous fibers* atau lurus memanjang dengan panjang serat 19 cm.
4. Lapisan serat dengan komposit yaitu satu lapis.
5. Perbandingan fraksi volume *mesokarp* kelapa 60% dan *polyester* 40%.
6. Konsentrasi NaOH yang digunakan adalah 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11%.
7. Matrik (perekat) yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin *polyester*.
8. Pengujian mekanik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji tarik.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh NaOH sebagai bahan pelarut *mesokarp* kelapa dengan konsentrasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa.
2. Bagaimana pengaruh NaOH sebagai bahan pelarut *mesokarp* kelapa dengan perbandingan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa dan 40% resin *polyester* terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui lebih lanjut tentang pengaruh pemberian NaOH sebagai bahan pelarut *mesokarp* kelapa dengan variasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa.
2. Mengetahui lebih lanjut tentang pengaruh pemberian variasi NaOH sebagai bahan pelarut *mesokarp* kelapa dengan perbandingan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa dan 40% resin *polyester* terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa.

F. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan dan wawasan baru mengenai peningkatan sifat mekanis komposit melalui perbaikan ikatan antarmuka serat dan matrik dengan memperhatikan variasi NaOH, dan fraksi volume serat yang diberikan.
2. Memperoleh data kekuatan tarik dari komposit *mesokarp* kelapa, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif ramah lingkungan dan dapat diterapkan sebagai pengganti komposit berserat *fiber-glass*.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang ilmu bahan pembuatan komposit berkuat serat alam.

4. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan dan dimanfaatkan oleh industri *automotif*, khususnya industri pembuatan *dashboard* maupun industri lainnya sebagai bahan alternatif yang ramah lingkungan dan mengoptimalkan nilai produksi komponen mobil.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Komposit

Komposit merupakan material teknik yang dibuat melalui penggabungan dua macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula (Astika I.M. 2009: 150).

Kata komposit dalam pengertian bahan berarti komposit terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda, atau dicampur secara makroskopis. *Composite* berasal dari kata kerja “*to compose*” yang berarti menyusun atau menggabung, jadi secara sederhana berarti bahan gabungan dari dua atau lebih bahan yang berlainan. Bahan komposit pada umumnya terdiri dari dua unsur, yaitu serat (*fiber*) sebagai bahan pengisi dan bahan pengikat serat-serat tersebut yang disebut matrik. Komposit bahan utamanya adalah serat, sedangkan bahan pengikatnya menggunakan bahan polimer yang mudah dibentuk dan mempunyai daya pengikat yang tinggi.

2. Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya

Hartanto L (2009: 11) mengatakan “secara garis besar komposit diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu komposit serat (*Fibrous Composites*), komposit partikel (*Particulate Composites*), komposit lapis (*Laminates Composites*)”.

2.1 *Particulate composite*

Particulate composite adalah komposit yang disusun oleh *reinforcement* berbentuk partikel. Komposit jenis ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya kekuatannya lebih seragam pada berbagai arah, dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan meningkatkan kekerasan material, dan cara penguatan dan pengerasan oleh partikulat adalah dengan menghalangi pergerakan dislokasi.

2.2 *Fibre composite*

Fibre composite adalah komposit yang disusun oleh serat. Serat dalam komposit jenis ini berfungsi sebagai penopang kekuatan komposit, sehingga tinggi dan rendahnya kekuatan komposit bergantung dari serat yang digunakan. Tegangan yang didapat oleh komposit mulanya diterima matrik dan diteruskan oleh serat. *Fiber* yang digunakan dalam *Fibre composite* harus memiliki syarat, yaitu mempunyai diameter yang lebih kecil dari diameter bulk (matrik) namun harus lebih kuat dari bulk, dan harus memiliki *tensile strength* yang tinggi.

2.3 *Structural composite*

Structural composite adalah komposit struktural yang dibentuk oleh *reinforce-reinforce* yang memiliki bentuk berupa lembaran-lembaran. Berdasarkan strukturnya, komposit jenis ini dapat dibagi menjadi dua yaitu *laminata structural*, dan *sandwich structural*.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



4. Klasifikasi Serat Penguat Pada Komposit

4.1 Serat Gelas (*Glass Fiber*)

Serat gelas atau biasa juga disebut *glass fiber* adalah serat yang biasa dipakai untuk penguat komposit. Serat gelas sangat umum bila dibandingkan dengan serat penguat lainnya karena biasa digunakan untuk matrik polimer komposit (*Polymer Matrix Composite*) dan menjadi produksi utama penguat komposit didunia industri. Yudo H. dan Jatmiko S. (2008: 95) dalam penelitian mereka mengatakan “selama ini industri masih menggunakan serat sintetis yang umumnya berupa serat gelas (*fiber glass*) sebagai bahan baku yang berfungsi sebagai serat penguat material komposit (*Fiberglass Reinforced Plastic*)”.

4.2 Serat Karbon (*Carbon Fiber*)

Serat karbon atau *carbon fiber* adalah serat yang biasa dipakai untuk penguat komposit. Serat karbon sebagian besar digunakan di industri penerbangan dan kelautan, karena melihat dari berat jenis bahan yang dianggap lebih penting daripada biaya pembuatan komponen. Keuntungan dari serat karbon yaitu biaya lebih rendah, berat jenis rendah dari serat gelas, kekuatan tarik dan tekan yang tinggi, adapun kerugian dari serat ini yaitu ketahanan benturan yang rendah dan konduktivitas yang tinggi, sehingga mesin listrik mudah konslet bila tidak dilindungi. Serat karbon mampu memberikan kinerja yang lebih bagus sebagai hasil kombinasi sinergis konduktivitas listrik dan sifatmekanis yang tinggi,

seiring dengan penurunan berat secara keseluruhan menjadi lebih ringan (Arti D.K *et al.* 2014: 104).

4.3 Serat Alam (*Natural Fiber*)

Serat alam telah digunakan dalam berbagai sektor industri seperti *automotif*, tekstil, produksi kertas dan dalam material komposit. Terkait dengan penggunaan serat alam sebagai penguat dalam 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 (Joshi *et al.* 2009: 1).

Serat alam merupakan kelompok serat yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan, binatang dan mineral. Contoh dari sumber serat alam tersebut diantaranya adalah kapas (*cotton*), kapuk, rami kasar (*flax*), goni (*jute*), rami halus (*hemp*) sisal serat buah lontar dan *mesokarp* kelapa.

5. Kelapa Genjah dan *Mesokarp* Kelapa

Kelapa adalah tanaman perkebunan atau industri berupa pohon batang lurus dari *family Palmae*. Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera L*) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, sehingga pohon ini sering disebut pohon kehidupan (*tree of life*) karena hampir seluruh bagian dari pohon, akar, batang, daun dan buahnya dapat dipergunakan untuk kebutuhan kehidupan manusia sehari-hari.

Kelapa genjah adalah golongan kelapa yang memiliki umur berbunga relatif muda yaitu sekitar 4 sampai 5 tahun. Umur tanaman mencapai 50 tahun dengan masa produktif 25 tahun. Warna buah bervariasi, kuning, hijau dan jingga. Buah memiliki ukuran kecil 1,5 kg sampai 2 kg, daging buah 0,5 kg dan air sekitar 200cc. Setiap butir kelapa menghasilkan kopra 150 gram perbutir dan minyak 68%.

Kelapa genjah adalah golongan kelapa yang memiliki kulit buah berwarna hijau, kuning, dan jingga. Kelapa genjah memiliki pohon yang besar dan tinggi, serta buah berukuran besar. Biasanya buah kelapa hijau digunakan untuk upacara tradisional. Airnya dapat digunakan untuk penawar racun, mengatasi muntah-muntah dan kepala pusing

Serat sabut kelapa (*mesokarp*) merupakan bagian kasar dari buah kelapa dan biasanya menjadi limbah yang ditumpuk dan dibiarkan membusuk. Penggunaan *mesokarp* kelapa saat ini belum terlalu maksimal karena hanya dimanfaatkan secara tradisional, contohnya diolah menjadi tali dan sapu. *Mesokarp* kelapa jika diolah dan diurai kembali akan menghasilkan *mesokarp* (*coco fibre*). Syukri. (1999: 454) mengatakan “hasil pengolahan *mesokarp* kelapa ini akan menghasilkan aneka macam derivasi produk (produk baru) yang manfaatnya sangat banyak. Dilihat dari segi bentuknya, partikel koloid dapat berupa lembaran (*laminar*), serat (*febrilar*), dan butiran (*korpuskular*)”.

Mesokarp kelapa memiliki kekuatan dan modulus elastisitas yang lebih rendah dibanding dengan serat alam lainnya, namun elongasinya yang paling tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Beberapa Serat.

Fibre	Density (g/cm^3)	Elongation (%)	Tensile Strength (MPa)	Modulus (GPa)
Cotton	1.5-1.6	7.0-8.0	287-597	5.5-12.6
Jute	1.3	1.5-1.8	393-773	26.5
Flax	1.5	2.7-3.2	345-1035	27.6
Hemp	-	1.6	690	-
Ramie	-	3.6-3.8	400-938	61.4-128
Sisal	1.5	2.0-2.5	511-635	9.4-22.0
Coir	1.2	30.0	175	4.0-6.0
Viscose	-	11.4	593	11.0
Soft wood	1.5	-	1000	40.0
E-glass	2.5	2.5	2000-3500	70.0
S-glass	2.5	2.8	4570	86.0
Aramide	1.4	3.3-3.7	3000-3150	63.0-67.0
Carbon	1.4	1.4-1.8	4000	230.0-240.0

(Sumber: Maryanti B et al. 2011).

Karakteristik mekanik antara komposit dan serat alam dapat ditentukan dari perhitungan perbandingan serat dan matriknya. Perhitungan tersebut biasa disebut dengan perhitungan fraksi volume komposit.

6. Fraksi Volume Komposit

Faktor penting yang menentukan karakteristik mekanik dari komposit adalah perbandingan serat dan matriknya (Matasina M *et al.* 2014: 51). Umumnya perbandingan tersebut dapat ditunjukkan dalam bentuk fraksi volume serat (V_f) atau fraksi berat serat (w_f). Formulasi kekuatan komposit sering lebih banyak menggunakan fraksi volume serat. Berthelot J.M. (1999: 11-12) mengatakan “fraksi volume serat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:”

Rumus menghitung volume serat (v_f):

$$v_f = V_f \times v_c \dots\dots\dots (2.1)$$

Rumus menghitung volume matrik (v_m):

$$v_m = V_m \times v_c \dots\dots\dots (2.2)$$

Rumus menghitung massa serat (m_f):

$$m_f = v_f \times \rho_f \dots\dots\dots (2.3)$$

Rumus menghitung massa matrik (m_m):

$$m_m = v_m \times \rho_m \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

v_f = volume serat (cm^3)

V_f = fraksi volume serat (%)

v_m = volume matrik (cm^3)

V_m = fraksi volume matrik (%)

v_c = volume komposit (cm^3)

m_f = massa serat (gram)

ρ_f = massa jenis serat (gr/cm^3)

m_m = massa matrik (gram)

ρ_m = massa jenis matrik (gr/cm^3)

Jika komposit telah dibuat, maka komposit dapat dilakukan pengecekan fraksi volume serat dengan persamaan sebagai berikut (Oroh J *et al.* 2013: 4)

$$v_f = \frac{\frac{m_f}{\rho_f}}{\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

v_f = fraksi volume serat (%)

m_f = massa serat (gr)

m_m = massa matrik (gr)

ρ_f = massa jenis serat (gr/cm³)

ρ_m = massa jenis matrik (gr/cm³)

Analisis teoritis mengenai karakteristik mekanik komposit biasanya berdasarkan pada bahwa ikatan antara matrik dan serat terjadi secara baik. Meskipun pada kenyataannya tidak demikian, karena pergeseran antara deformasi dan muka pasti terjadi dalam komposit, karena diberi pembebanan maka terjadi pergeseran antara serat dan matrik akibat lunaknya ikatan *interfacial* matrik serat. Selain itu juga ada beberapa faktor yang mempengaruhi perhitungan antara matrik dengan serat alam antara lain waktu perendaman, pelarut, dan zat pelarut sebelum nantinya dapat diuji kekuatan mekaniknya.

7. Matrik

Dalam teknologi komposit, matrik dapat didefinisikan sebagai suatu material yang berfungsi sebagai pengisi dan pengikat yang mendukung, melindungi dan dapat mendistribusikan beban dengan baik ke material penguat komposit (Boimau K *et al.* 2015: 31). Berdasarkan fasa pengisi matrik, komposit dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

7.1 PMC (*Polymers Matrix Composite*)

Merupakan komposit yang menggunakan material polymer sebagai fasa pengisi matrik. Contohnya: *Fiberglass* dan *polymer* diperkuat serat karbon.

7.2 CMC (*Ceramics Matrix Composite*)

Merupakan komposit yang menggunakan material keramik sebagai fasa pengisi matrik. Contohnya: Karbon/ Gelas, Boron/SiC.

7.3 MMC (*Metals Matrix Composite*)

Merupakan komposit yang menggunakan material logam (metal) sebagai pengisi matrik. Contoh: Karbon/Aluminium, Boron/Aluminium.

Dalam dunia komposit juga terdapat beberapa cacat (*void*) diantaranya yaitu, seperti patah pada serat (*fiber breaking*), retak mikro pada matriks (*matrix microcrack*), terkelupasnya serat dari matriks (*debonding*) dan terpisahnya lamina satu sama lain (*delamination*).

8. Komposit Matrik Polimer

Komposit polimer berfungsi sebagai matrik penguat yang mengikat bahan komposit berbentuk molekul-molekul besar (Stevens, 2007:3).

Komposit polimer dianggap sebagai solusi yang menjanjikan untuk menghasilkan bahan baru dan telah diteliti secara ekstensif (Salmah H. *et al.* 2013: 94). Polimer *Polyester* memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Suhu deformasi termal *polyester* lebih rendah jika dibandingkan dengan resin termoset lainnya, karena *polyester* banyak mengandung monomer stiren.

- 2) Memiliki ketahanan panas kira-kira 110-140°C.
- 3) Relatif tahan terhadap asam kecuali asam pengoksid, tetapi lemah terhadap alkali.
- 4) Mudah mengembang dalam pelarut yang melarutkan polimer stiren.
- 5) Tahan terhadap cuaca, khususnya terhadap kelembaban dan sinar *Ultraviolet*.

Putradi G.I. (2011: 17) mengatakan “dalam penelitian menggunakan *polyester* dengan tipe *Yukalac 157 BQTN-EX*, resin ini banyak dijual di toko-toko kimia, sehingga mudah didapat. Harganya juga lebih murah”.

Tabel 2.2 Spesifikasi *UPR Yukalac BQTN-EX 157*

Item	Satuan	Nilai Tipikal	Catatan
Berat Jenis	gr/cm ³	1,215	25°C
Kekerasan	-	40	Barcol/GYZJ 934-1
Suhu distorsi panas	°C	70	-
Penyerapan air	%	0,188	1 Hari
(suhu ruangan)	%	0,446	7 Hari
Kekuatan Fleksural	Kg/mm ²	9,4	-
Modulus Fleksural	Kg/mm ²	300	-
Daya Rentang	Kg/mm ²	5,5	-
Modulus Rentang	Kg/mm ²	300	-
Elongasi	%	2,1	-

(Sumber: Putradi G.I, 2011:17).

9. Waktu Perendaman

Waktu perendaman adalah waktu yang dibutuhkan untuk merendam bahan tambahan supaya modulus elastisitas bahan meningkat. Raharjo S. Amin M. (2012: 404) mengatakan “harga optimum regangan dari komposit ketika dilakukan pembebanan tarik adalah selama 60 menit, karena jika lebih dapat mengalami kerusakan sehingga mudah patah”.

10. Pelarut

Pelarut adalah zat yang dapat melarutkan zat lain untuk membentuk suatu larutan. Komposisi zat pelarut dalam larutan harus lebih banyak dibandingkan dengan zat terlarut. Pelarut air merupakan senyawa yang paling polar dibandingkan pelarut lainnya, sehingga komponen yang bersifat polar seperti karbohidrat ikut terekstrak dan menyebabkan total fenol per berat sampel menjadi rendah (Asnani A *et al.* 2012: 27). Zat pelarut yang biasa digunakan yaitu air hasil sulingan karena air hasil penyulingan lebih murni dan bersih, yaitu aquades.

11. Campuran

Campuran adalah zat yang bercampur sifatnya tidak berubah dan dapat dipisahkan kembali dengan cara fisika, seperti destilasi, kristalisasi, dan kromatografi. Berdasarkan keadaan fasa zat setelah bercampur dibagi menjadi dua. Campuran homogen dan campuran heterogen. Campuran heterogen (koloid) adalah hasil campuran yang berupa koloid dan suspensi besar (Syukri. 1999: 453). Bentuk nyata dari campuran salah satunya berasal dari asam dan basa.

12. Asam dan Basa

Asam adalah suatu zat bila dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion hidronium, sementara basa adalah suatu senyawa dalam air (larutan) yang dapat menghasilkan ion hidroksida (Purnowidodo A *et al.* 2012: 354).

Natrium hidroksida (NaOH) adalah basa yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia. Fitriyani A. L. (2014: 12) mengatakan “natrium hidroksida (NaOH) murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pellet, serpihan, butiran maupun larutan jenuh 50%. Bersifat lembab cair dan secara spontan menyerap karbondioksida dari udara bebas permukaan serat”. NaOH memiliki pengaruh terhadap kekuatan serat kelapa karena proses alkalisasi menghilangkan komponen penyusun serat yang kurang efektif dalam menentukan kekuatan antar muka yaitu hemiselulosa, lignin atau pektin. Berkurangnya hemiselulosa, lignin atau pektin, maka *wetability* serat oleh matrik akan semakin baik, sehingga kekuatan antarmuka akan meningkat, serta pengurangan hemiselulosa, lignin atau pektin, akan meningkatkan kekasaran permukaan yang menghasilkan *mechanical interlocking* yang lebih baik. Tabel 2.3 menggambarkan tentang sifat fisika dan kimia NaOH.

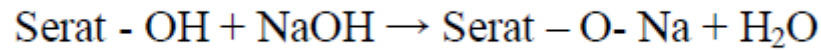
Tabel 2.3. Sifat Fisika dan Kimia NaOH

Karakteristik	Nilai
Massa molar	40 g/mol
Wujud	Zat padat putih
Specific gravity	2,130
Titik leleh	318,4°C (591 K)
Titik didih	1390°C (1663 K)
Kelarutan dalam air	Sangat larut
Kebasaan (pKb)	~2,43

(Sumber: Fitriyani A. L, 2014:12).

Penggunaan natrium hidroksida (NaOH) bertujuan untuk mengubah permukaan fiber menjadi kasar, sehingga meningkatkan kelekatan mekanis dan juga menyebabkan semakin banyaknya jumlah selulosa yang semakin terekspos. Hal ini dapat meningkatkan jumlah tempat yang memungkinkan

terjadinya reaksi adhesi yang berguna untuk meningkatkan kelekatan antara fiber dan matrik.



Gambar 2.5 Rumus reaksi NaOH pada serat
Sumber: Wijaya *et al.* 2014

Berikut merupakan rumus larutan antara zat NaOH dengan air pelarut (Syukri. 1999:354)

$$\frac{\text{jumlah zat terlarut}}{\text{jumlah pelarut}} \dots\dots\dots(2.6)$$

13. Sifat-sifat Mekanik

Sifat-sifat mekanik yaitu kemampuan suatu bahan untuk menahan suatu gaya dari luar baik statis maupun dinamis atau tegangan. Pada saat menahan beban, struktur molekul berada dalam kesetimbangan. Ikatan pada struktur menahan setiap usaha untuk mengganggu kesetimbangan bahan. Uji tarik merupakan pengujian yang dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Uji *impact* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketahanan spesimen terhadap hentakan yang datang tiba-tiba. Uji kekerasan merupakan pengujian untuk memeriksa kekerasan yang menyatakan ketahanan terhadap deformasi (Dieter. 1996: 277).

14. Uji Tarik

Uji tarik adalah pengujian bahan yang paling mendasar. Pengujian ini sangat sederhana, tidak mahal dan sudah mengalami standarisasi di seluruh



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

$$\text{Stress: } \sigma_u = \frac{F}{A} \text{ (Mpa)} \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan : F = Gaya Tarik (N)

A = Luas Penampang (mm²)

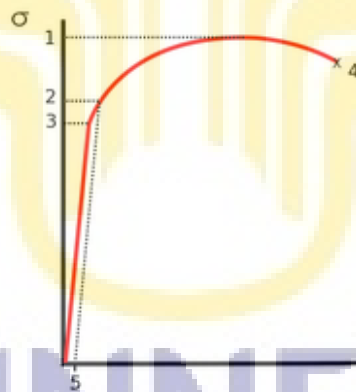
$$\text{Strain: } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100\% \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan : ΔL = Pertambahan Panjang (mm)

L = Panjang Awal (mm)

Hubungan *stress* dan *strain* (Modulus elastisitas) dirumuskan:

$$E = \frac{\sigma_u}{\varepsilon} \text{ (MPa)} \dots \dots \dots (2.9)$$



Gambar 2.7 Kurva Tegangan-Regangan

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Ultimate_tensile_strength

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Keterangan:

1. *Ultimate Tensile Strength*
2. Kekuatan *yield*
3. Batas tegangan proporsional
4. Perpatahan
5. Regangan *offset* (0,2%)

Kekuatan *yield* digunakan untuk menentukan batas antara deformasi elastis dengan deformasi plastis atau dirumuskan:

$$\sigma_y = \frac{F_1}{A_0} \text{ (Mpa)} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan: σ_y = Kekuatan *yield*

F_1 = Gaya pada titik luluh (N)

A_0 = Luas penampang awal (mm²)

Reduksi penampang merupakan pengecilan penampang ketika mengalami *fracture* atau dirumuskan:

$$q = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan: q = Reduksi penampang

A_0 = Luas penampang awal (mm²)

A_1 = Luas penampang akhir (mm²)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Boimau K *et al.*, (2015) meneliti melakukan perendaman serat *cantula agave* dengan menggunakan alkali berpengaruh terhadap sifat mekanik komposit *polyester*. Bahan penelitian ini yaitu *polyester* berpenguat serat *cantula agave* dengan fraksi volume serat 25%. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, proses pencetakan menggunakan proses *hands lay up*. Hasil pengujian penelitian ini adalah uji tarik komposit serat *cantula agave* mengalami penurunan, karena kadar air komposit cenderung meningkat

seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman. Jadi lingkungan berair dan ruang terbuka memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap penurunan kekuatan tarik komposit.

Maryanti B *et al.*, (2011) meneliti apakah penambahan alkalisasi terhadap serat kelapa berpengaruh terhadap kekuatan tarik komposit. Bahan yang digunakan adalah serat kelapa 30% dan matrik *polyester* 70% dengan memvariasikan konsentrasi NaOH sebagai berikut 0%, 2%, 5% dan 8%. Pengujian yang dilakukan yaitu uji tarik, serat-matrik dalam penelitian ini menggunakan metode *hands lay-up*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit serat kelapa diperkuat dengan konsentrasi NaOH 0%, 2%, 5% dan 8% memiliki kekuatan tarik yang meningkat, karena proses alkalisasi dapat meningkatkan daya ikat antara serat dan matrik serta menurunkan tingkat kelembaban serat. Jadi proses alkalisasi berpengaruh terhadap nilai kekuatan tarik komposit karena dapat meningkatkan daya ikat antara matrik dan serat serta mengurangi kelembaban serat kelapa.

Dari kedua penelitian terdahulu yang relevan, dapat disimpulkan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya belum memperlihatkan kekuatan tarik komposit dengan mengembangkan perbandingan fraksi volume antara matrik dan serat dengan perbandingan fraksi volume serat yang lebih besar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian perbandingan fraksi volume terhadap matrik dan serat dengan penelitian sebelumnya agar diketahui kekuatan uji tarik komposit *mesokarp* kelapa.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting, jadi dengan demikian maka kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya (Sugiyono, 2011: 60). Suatu bahan uji memerlukan tingkat pengujian yang baik, maka dari itu penelitian yang dilakukan adalah dengan pemberian alkali terhadap bahan uji. Pengujian yang telah dilakukan adalah pengujian tarik, namun hasil yang ditemukan dalam pengujian ini dirasakan belum mencapai hasil yang maksimal.

Proses pemberian alkali terhadap bahan uji mampu memberikan daya ikat antara serat dan matrik dan menurunkan tingkat kelembaban serat. Putra R.D.H. (2012: 3) mengatakan “sifat senyawa lignin yang dapat menyebabkan perubahan warna dengan cara mendegradasi rantai lignin yang panjang oleh bahan kimia pemutih menjadi rantai-rantai lignin yang pendek, sehingga lignin dapat larut saat pencucian dalam air atau alkali”.

Penelitian pengaruh alkalisasi terhadap kekuatan uji tarik komposit *mesokarp* kelapa dilakukan untuk menentukan apakah penambahan NaOH dalam *mesokarp* kelapa dan memberikan fraksi volume yang berbeda antara serat dan matrik dapat berpengaruh terhadap kekuatan tarik bahan dengan cara *mesokarp* kelapa sebelumnya direndam dalam aquades setelah itu diangkat dan dikeringkan lalu dicampurkan dengan NaOH, kemudian setelah direndam beberapa menit, serat kelapa diambil dan dijemur sampai kering untuk

selanjutnya dijadikan serat tambahan pada bahan matrik *polyester*. Komposit *mesokarp* kelapa dengan penambahan NaOH ini dapat menambah kekuatan tarik sehingga mampu memberikan informasi dilapangan yaitu didunia industri *engineering* serta bermanfaat bagi dunia pendidikan.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pemberian variasi NaOH sebagai pelarut *mesokarp* kelapa dengan konsentrasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% dan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa, 40% resin *polyester* terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa yaitu sebagai pelarut *hemicelullosa*, lignin atau pektin yang menempel pada *mesokarp* kelapa.
2. Ada pengaruh pemberian variasi NaOH sebagai pelarut *mesokarp* kelapa dengan konsentrasi 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% dan fraksi volume 60% *mesokarp* kelapa, 40% resin *polyester* terhadap kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa yaitu peningkatan kekuatan tarik komposit *mesokarp* kelapa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka beberapa saran diberikan guna penelitian selanjutnya yaitu:

1. Fraksi volume sebaiknya menggunakan perbandingan yang pas, perbandingan tidak berbanding jauh antara matrik dan serat, sehingga nilai kekuatan tarik komposit dapat maksimal.

2. Pemberian katalis harus diperhatikan agar pembuatan spesimen tidak salah, katalis yang terlalu banyak atau melebihi takaran akan membuat spesimen getas, sementara pemberian katalis kurang dari takaran juga dapat membuat spesimen kering tidak merata.
3. Komposit *mesokarp* kelapa dengan variasi NaOH 0%, 2%, 5%, 8%, dan 11% dapat dijadikan referensi pengganti bahan *dashboard* mobil yang memiliki jenis bahan plastic ABS *High Impact* karena memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Amin M. dan Samsudi R. 2010. Pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan pembuat helm pengendara kendaraan roda dua. *International standart book number (ISBN), (online)* 10(01):316, (<https://scholar.google.com>), diakses 30 Oktober 2016.
- 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 26 Agustus 2016.
- Asnani, A *et al.* 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum Duplicatum* Menggunakan Berbagai Pelarut Dan Metode Ekstraksi. Fakultas Sains dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, *(online)* 12(06):27, (<https://scholar.google.com>), diakses 27 Agustus 2016.
- Astika, I.M. 2009. Karakteristik Lelah Chopped Strand Mat/Polyester Composite. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. (online)* 09(03):150, (<https://scholar.google.com>), diakses 26 Agustus 2016.
- Berthelot, J.M. 1999. *Composite Materials Mechanical Behavior And Astructural Analisis*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH.
- Boimau, K *et al.* 2015. Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) pada Serat *Agave Cantula* terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester. *International Standard Serial Number (ISSN), (online)* 15(02):31, (<https://scholar.google.com>), diakses 28 Agustus 2016.
- Boimau, K *et al.* 2015. Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) pada Serat *Agave Cantula* terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester. *International Standard Serial Number (ISSN), (online)* 15(02):34, (<https://scholar.google.com>), diakses 28 Agustus 2016.
- Dieter. 1996. *Metalurgi Mekanik*. Jakarta: Erlangga.
- Diharjo K. 2006. Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami-Polyester. *International Standard Serial Number (ISSN), (online)* 06(01):9, (<https://scholar.google.com>), diakses 06 Januari 2016.
- Fitriyani, A.L. 2014. Proses Transesterifikasi Minyak Curah Dengan Metode Distilasi Reaktif Untuk Produksi Biodiesel Berdasarkan Rasio Umpan. Tugas Akhir Diploma III Teknik Kimia Undip, *(online)* 14(01):12, (<https://scholar.google.com>), diakses 28 Agustus 2016.

- Hartanto, L. 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):11, (<https://scholar.google.com>), diakses 27 Januari 2016.
- Hartanto, L. 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 27 Januari 2016.
- Herwandi dan Napitupulu R. 2015. Pengaruh Peningkatan Kualitas Serat Resam Terhadap Kekuatan Tarik, *Flexure* Dan *Impact* Pada Matriks Polyester Sebagai Bahan Pembuatan *Dashboard* Mobil. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 15(04):69, (<https://scholar.google.com>), diakses 26 Oktober 2016.
- Joshi. *et al.* 2009. *Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites?. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, (online) 04(A35):1, (<http://www.sciencedirect.com>), diakses 27 Juni 2016.
- Maryanti B. *et al.* 2011. Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 11(02):123, (<https://scholar.google.com>), diakses 06 Januari 2016.
- Maryanti B. *et al.* 2011. Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 11(02):124, (<https://scholar.google.com>), diakses 06 Januari 2016.
- Maryanti B. *et al.* 2011. Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 11(02):128, (<https://scholar.google.com>), diakses 06 Januari 2016.
- Matasina M. *et al.* 2014. Pengaruh Perendaman Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Serat Buah Lontar. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 14(02):48, (<https://scholar.google.com>), diakses 03 Maret 2016.
- Matasina M. *et al.* 2014. Pengaruh Perendaman Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polyester Berpenguat Serat Buah Lontar. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 14(02):51, (<https://scholar.google.com>), diakses 03 Maret 2016.

- Oroh, J. *et al.* 2013. Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Unsrat*, (*online*) 13(01):4, (<https://scholar.google.com>), diakses 27 Agustus 2016.
- Putra, R.D.H. 2012. Ekstraksi Serat Selulosa Dari Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dengan Variasi Pelarut. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Indonesia, (*online*) 12(01)03: (<https://scholar.google.com>), diakses 01 September 2016.
- Putradi, G.I. 2011. Kekuatan Impak Komposit *sandwich* Berpenguat Serat Aren. Perpustakaan.UNS.ac.id, (*online*) 11(01):17 (<https://scholar.google.com>), diakses 27 Agustus 2016.
- Purnowidodo, A. *et al.* 2012. Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelepah Gebang (*Corypha Uta Lamarck*) Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Bermatrik Epoksi. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (*online*) 12(03):354, (<https://scholar.google.com>), diakses 29 Agustus 2016.
- Raharjo, S. Amin M. 2012. Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit Serat Rambut Manusia. *International Standard Book Number (ISBN)*, (*online*) 12(06):404, (<https://scholar.google.com>), diakses 08 April 2016.
- Salmah, H. *et al.* 2013. *Treated Coconut Shell Reinforced Unsaturated Polyester Composites*. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS*, (*online*) 13(02):94, (<https://scimago.com>), diakses 07 Januari 2016.
- Sastranegara, A. 2006. Mengenal Uji Tarik dan Sifat-sifat Mekanik Logam. (*online*), (<https://scholar.google.com>), diakses 20 Maret 2016.
- Soenoko, R. *et al.* 2011. Komposit Hibrid *Polyester* Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (*online*) 11(02):145, (<https://scholar.google.com>), diakses 01 september 2016. UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
- Soenoko, R. *et al.* 2011. Komposit Hibrid *Polyester* Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa. *International Standard Serial Number (ISSN)*, (*online*) 11(02):150, (<https://scholar.google.com>), diakses 01 September 2016.
- Stevens. 2007. Kimia Polimer. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Subekti, Sri. 2010. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga 3R Berbasis Masyarakat. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi (SNST), (*online*) 10(01):26, (<https://scholar.google.com>), diakses 29 Februari 2016.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Syukri. 1999. Kimia dasar. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Syukri. 1999. Kimia dasar. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Widodo. B. 2008. Analisa Sifat Mekanik Komposit Epoksi Dengan Penguat Serat Pohon Aren (Ijuk) Model Lamina Berorientasi Sudut Acak (Random). *International Standard Serial Number (ISSN)*, (online) 08(01):3, (<https://scholar.google.com>), diakses 27 Agustus 2016.
- Wijaya, *et al.* 2014. Pengaruh Proses Alkalisasi Dengan Sodium Hidroksida Terhadap Serat Sabut Kelapa Pada Kuat Tekan Dan Lentur Beton. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil Universitas Kristen Petra*, (online) 14(03):2, (<https://scholar.google.com>), diakses 01 September 2016.
- Yudo, H. Jatmiko, S. 2008. Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (*Baggase*) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Impak. Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, (online) 05(02):95 (<https://scholar.google.com>), diakses 26 Agustus 2016.