

TUGAS AKHIR

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN SERAT PADA LARUTAN
ALKALI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT SERAT
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**



FEBRI ADYATAMA

1911102442006

**DOSEN PEMBIMBING:
AGUS MUJIANTO, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

TUGAS AKHIR

Pengaruh Lama Perendaman Serat pada Larutan Alkali terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit



**Febri Adyatama
1911102442006**

**Dosen Pembimbing:
Agus Mujianto, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya ingin mengucapkan puji syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT Karena terselesaikannya tugas akhir ini dengan lancar.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya yang sudah memberikan kasih sayangnya sampai hari ini, yang selalu mendoakan dan selalu mendukung saya dalam meraih cita-cita.
2. Bapak Agus Mujianto, S. T., M. T. Bapak Khanif Setiyawan, S. T., M. T., Bapak Hery Tri Waluyo, S. T., M. T. Dan Ibu Ir. Anis Siti Nurrokhayati. S. T., M. T. Karena sudah membimbing serta memberikan masukan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan cepat.
3. Keluarga besar saya yang sudah memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini
4. Teman-teman perjuangan teknik mesin yang sudah membantu dan memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LAMA PERENDAMAN SERAT PADA LARUTAN ALKALI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST)

di
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :

Febri Adyatama
NIM. 1911102442006

Tanggal Ujian : 6 Januari 2023

Disetujui Oleh :

1. Agus Mujianto, S.T., M.T
NIDN. 1124088603
2. Hery Tri Waluyo, S.T., M.T
NIDN. 1107108702
3. Khanif Setiyawan, S.T., M.T
NIDN. 1123057301

(Pembimbing)

(Penguji I)

(Penguji II)

Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,



Ir. Anis Siti Nurroh kayati. S. T., M. T
NIDN. 1114019202

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febri Adyatama

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Nim : 1911102442006

“PENGARUH LAMA PERENDAMAN SERAT PADA LARUTAN ALKALI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT”

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa, menggunakan bahan bahan yang tidak di izinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang di rujuk dan di kutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 6 Januari 2023
Yang Membuat Pernyataan



Febri Adyatama

NIM.1911102442006

Pengaruh Lama Perendaman Serat pada Larutan Alkali terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Nama : Febri Adyatama
NIM : 1911102442006
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Agus Mujianto, S. T., M. T

ABSTRAK

Produksi limbah meningkat sebanding dengan produksi minyak sawit yang luar biasa. Salah satunya adalah serat yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Industri pertanian masih merupakan satu-satunya yang menggunakan tandan kosong sabut kelapa sawit. Pengembangan komposit serat alam saat ini sedang berlangsung di lokasi lain. Hal ini mendorong peningkatan penggunaan Tandan Kosong Kelapa Sawit(TKKS) sebagai penguat komposit. Salah satu area untuk peningkatan untaian standar sebagai pendukung dalam komposit adalah hidrofobisitas filamen reguler, sehingga kapasitas untuk mengikat kisi ke untaian standar rendah. Perendaman dalam larutan alkali adalah salah satu pendekatan untuk mengatasi hal ini. Lamanya perendaman juga mempengaruhi hasil perendaman dalam larutan basa. Akibatnya, kekuatan mekanik komposit akan diselidiki dalam penelitian ini. Waktu perendaman dalam larutan basa untuk mempersingkat waktu produksi tergantung pada penelitian ini. 2 jam, 4 jam, dan 6 jam dihabiskan dalam perendaman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap kekuatan mekanik material. Dari dua hingga enam jam perendaman membuat kekuatannya meningkat.

Kata Kunci: Tandan Kosong Kelapa Sawit, Komposit, Waktu perendaman, Perlakuan alkali

Effect of Fiber Immersion Time on Alkaline Treatment to the Mechanical Strength of the Composite Reinforced Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) Fibers.

Name : Febri Adyatama
NIM : 1911102442006
Study Program : S1 Teknik Mesin
Guidance Lecturer : Agus Mujianto, S. T., M. T

ABSTRACT

Waste production rises in proportion to outstanding palm oil production. One of them is the fiber that comes from empty palm oil fruit bunches (EPOFB). The agricultural industry is still the only one that uses empty bunches of palm fiber. Natural fiber composite development is currently underway in other locations. This encourages the increased use of empty palm oil fruit bunches (EPOFB) as composite reinforcement. One of the areas for improvement of standard strands as support in composites is the hydrophobicity of regular filaments, so the capacity to tie the grid to standard strands is low. Immersion in an alkaline solution is one approach to overcoming this. The duration of the immersion also affects the outcomes of immersion in alkaline solutions. As a result, the mechanical strength of the composite will be investigated in this study. The timing of immersion in an alkaline solution in order to shorten production times depends on this study. 2 hours, 4 hours, and 6 hours were spent in immersion. The test results indicate that the immersion times affect the material's mechanical strength. From two to six hours of immersion, the strength increased.

Keywords: *Empty Fruit Bunches, composite, immersion time, alkaline treatment*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Lama Perendaman Serat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit”** ini yang ditempuh agar dapat memenuhi salah satu syarat agar dapat mencapai Starta Satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari kata sempurna, hal itu di karenakan keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu penulis sangat sangat mengharapkan saran dan kritik dalam penulisan laporan tugas akhir ini, semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai bahan acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Dalam proses pengerjaan serta penyusunan laporan tugas akhir tidak terlepas dari bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait dan telah membantu penulis agar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T Selaku Penguji dan Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Herry Tri Waluyo, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I
5. Bapak Khanif Setiyawan, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji II
6. Kedua orang tua penulis ayahanda Rosadudin dan ibunda Jumiati yang tanpa hentinya agar selalu memberikan doa, semangat serta dukungannya agar penulis dapat mencapai cita-cita.
7. Seluruh rekan-rekan perjuangan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungannya.

Samarinda, 06 Januari 2023

Febri Adyatama

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Tujuan Tugas Akhir	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.2 Kajian Teori.....	4
2.2.1 Komposit	4
2.2.2 Serat Alam	5
2.2.3 Alkali (NaOH)	6
2.2.4 Resin Polyester	6
2.2.5 Katalis.....	7
2.2.6 Uji Tarik.....	7
2.2.7 Uji Bending.....	7
BAB III	9
METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Flow chart penelitian	9
3.1 Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	10

3.2.1 Alat Penelitian	10
3.2.2 Bahan Penelitian	12
3.3 Tahapan Penelitian.....	13
3.3.1 Pembuatan Cetakan	13
3.3.2 Pengambilan Serat	13
3.3.3 Perendaman Serat	14
3.3.4 Persiapan Matrik	14
3.3.5 Pembuatan Komposit	14
3.4 Prosedur Pengujian	14
BAB IV	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil Pengujian	16
4.1.1 Uji Tarik	16
4.1.2 Uji Bending.....	17
BAB V	19
PENUTUP	19
5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22
BIODATA PENULIS	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik Polyester (Leo Jumadin, 2016)	6
Tabel 4. 1 Tegangan Tarik Rata-Rata	16
Tabel 4. 2 rata rata tegangan bending	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Timbangan digital	10
Gambar 3. 2 Kaca	10
Gambar 3. 3 Stopwatch	10
Gambar 3. 4 Gerindra	11
Gambar 3. 5 Sarung Tangan	11
Gambar 3. 6 Masker	11
Gambar 3. 7 Pisau Cutter	11
Gambar 3. 8 Alat uji tarik	11
Gambar 3. 9 Alat uji bending.....	12
Gambar 3. 10 Serat tandan kosong kelapa sawit	12
Gambar 3. 11 Resin polyester	12
Gambar 3. 12 Katalis.....	12
Gambar 3. 13 Alkali NaOH	13
Gambar 3. 14 Cetakan komposit	13
Gambar 3. 15 Dimensi uji tarik ASTM D3039	15
Gambar 3. 16 Dimensi uji bending ASTM D7264.....	15
Gambar 3. 17 pengujian bending dengan 3 titik tumpu	15
Gambar 4. 1 diagram rata rata tegangan tarik	16
Gambar 4. 2 Patahan benda uji saat pengujian tarik	17
Gambar 4. 3 diagram tegangan bending rata rata	17
Gambar 4. 4 patahan benda uji selama pengujian bending	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Rata Rata Kekuatan Bending	22
Lampiran 2 Nilai Rata Rata Kekuatan Tarik	22
Lampiran 3 Menghitung takaran antara soda api, air, dan serat	22
Lampiran 4 Proses Perendaman Serat.....	23
Lampiran 5 Proses pengeringan serat	23
Lampiran 6 Pembuatan Komposit.....	23
Lampiran 7 Pemotongan Komposit Sesuai Standar ASTM	23
Lampiran 8 Spesimen Yang Telah di Potong Sesuai Standar ASTM.....	24
Lampiran 9 Pengujian Tarik dan Bending	24
Lampiran 10 Bimbingan Tugas Akhir_	25
Lampiran 11 Permohonan Pengantar Penelitian TA.....	29
Lampiran 12 Surat Ijin Penelitian Polnes	32
Lampiran 13 Surat Ijin Penelitian Lab UMKT	33
Lampiran 14 Bukti Plagiarisme	34