PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PERLAKUAN ALKALI PADA SERAT TUNGGAL RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*) DITINJAU TERHADAP KEKUATAN TARIK

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memeroleh Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Silvianus Regiantoro

201432011

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA

MALANG

2019

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

ANALISIS PERLAKUAN ALKALI SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*) TERHADAP KEKUATAN TARIK PLAFON KOMPOSIT DENGAN *MATRIX EPOXY*

Bidang Rekayasa Struktur dan Material

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

Silvianus Regiantoro
201432011

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.	**Dr.Ir. Anna Catharina S. P. S., M.Si.**
NIDN. 0720038001	**NIDN. 0728046501**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,	Ketua Jurusan Teknik Sipil,
Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.	**Sunik, S.T., M.T.**
NIDN. 0720038001	**NIDN. 0714067401**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Karya Malang dan diterima untuk
memenuhi syarat guna memeroleh gelar Sarjana Teknik (ST)
pada Hari Rabu Tanggal 13 Juni 2019

ANALISIS PERLAKUAN ALKALI SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*) TERHADAP KEKUATAN TARIK PLAFON KOMPOSIT DENGAN *MATRIX EPOXY*

Bidang Rekayasa Struktur dan Material

Disusun Oleh :

Silvianus Regiantoro

201432011

Disetujui oleh,

Dosen Penguji I,	Dosen Penguji II,
Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil., Ph.D	**Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.**
NIDN. 0031016602	**NIDN. 0720038001**

Dosen Penguji Saksi,

Dr.Ir. Anna Catharina S. P. S., M.Si.
NIDN. 0728046501

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,	Ketua Jurusan Teknik Sipil,
Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.	**Sunik, S.T., M.T.**
NIDN. 0720038001	**NIDN. 0714067401**

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul "Analisis Perlakuan Alkali Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Terhadap Kekuatan Tarik Plafon Komposit Dengan *Matrix Epoxy*" merupakan karya tulis asli:

Nama : Silvianus Regiantoro

NIM : 201432011

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kekeliruan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Malang, 06 Juli 2019



Silvianus Regiantoro

NIM 201432011

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Pengaruh Perlakuan Alkali Pada Serat Tunggal Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Ditinjau Terhadap Kekuatan Tarik".

Penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk memeroleh gelar sarjana teknik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Benedictus Sonny Yoedono, S.Pd. M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Dosen Pembimbing I, dan Dosen Penguji II,
2. Ibu Dr.Ir. Anna Chatarina Sri Purna Suswati, M.Si. selaku Pembimbing II, dan Dosen Penguji Saksi,
3. Ibu Sunik, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil,
4. Bapak Ir. D. J. Djoko H. Santojo, M.Phil., Ph.D selaku Dosen Penguji I,
5. Ibu dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan motivasi,
6. Tim tugas akhir komposit yang selalu kompak dalam melakukan penelitian,
7. Teman-teman dan keluarga besar Fakultas Teknik.

serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang membantu dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini.

Kesempurnaan hanya milik Tuhan, maka penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

Malang, 06 Juli 2019

Penyusun

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

ABSTRAKSI

Serat sintetis memiliki kelemahan serius dalam hal *biodegradabilitas*, biaya pengolahan awal yang tinggi, daur ulang, konsumsi energi, abrasi mesin dan bahaya bagi kesehatan. Serat alam rumput payung dapat menjadi alternatif sebagai *reinforcement* komposit karena memiliki sifat mudah terurai, ramah lingkungan, biaya operasional murah dan mudah didapat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan alkali pada serat tunggal rumput payung ditinjau terhadap kekuatan tarik. Perlakuan 5% alkali dilakukan untuk meningkatkan kompatibilitas serat dengan menghilangkan material organik berupa lignin, minyak, dan lilin. Serat diperoleh dari batang rumput payung yang dipipihkan kemudian diukur dengan panjang 10 cm dan diameter 0,35 mm. Setelah itu dilakukan perendaman alkali dengan durasi 0 jam, 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Masing-masing variasi terdiri dari 3 buah spesimen, sehingga total jumlah spesimen adalah 12 buah. Hasil dari penelitian ini adalah adanya pengaruh perlakuan alkali pada serat rumput payung. Hasil analisis menunjukkan bahwa kuat tarik tertinggi diperoleh pada variasi tanpa perendaman alkali dengan tegangan sebesar 387,008 Mpa, pada grafik analisis regangan diperoleh regangan maksimum pada variasi tanpa perendaman alkali yaitu 0,0394. Sedangkan regangan terkecil terjadi pada spesimen varisi perendaman 3 jam dengan nilai 0,0226. Pada grafik hasil analisis tegangan, regangan, dan modulus, menunjukkan nilai *trendline* yang menurun. Hal ini dipengaruhi oleh penyusutan diameter yang terjadi pada serat yang mengalami perendaman alkali, sehingga luas penampang yang menahan gaya menjadi lebih kecil. Penyusutan ini disebabkan karena hilangnya material-material organik seperti lignin, minyak, dan lilin. Selain itu alkalisasi menyebabkan hilangnya lignin yang berfungsi sebagai penambah elastisitas matrik selulosa dan hemiselulosa. Sehingga semakin lama durasi perendaman, serat akan bersifat tidak elastis/getas.

Kata kunci : *Alkalisasi, pengaruh, serat tunggal, rumput payung, uji tarik.*

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i

LEMBAR PENGESAHAN ii

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

KATA PENGANTAR iv

ABSTRAKSI v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR GRAFIK x

DAFTAR LAMPIRAN xi

DAFTAR N xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan 2

1.4 Batasan Masalah 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 3

2.1 Rumput Payung 3

2.2 Selulosa 4

2.3 Lignin 5

2.4 Alkalisasi Serat 6

2.5 Penelitian Terdahulu 8

2.6 Kuat Tarik Serat 10

2.6.1 $F_{maksimum}$ 11

2.6.2 Tegangan Tarik 11

2.6.3 Regangan 12

2.6.4 Hubungan Tegangan dan Regangan 12

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

BAB III METODE PENELITIAN 15
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian 15
3.2 Bahan Dan Alat 15
3.2.1 Bahan 15
3.2.2 Alat 16
3.3 Tahapan Penelitian 18
3.4 Rancangan Penelitian 20
3.5 Diagram Alir Penelitian 22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23
4.1 Hasil 23
4.1.1 Diameter Spesimen 23
4.1.2 Beban Tarik Maksimum dan Tegangan Tarik Maksimum 24
4.1.3 Regangan pada Variasi Perendaman Alkali 26
4.2 Pembahasan 27
4.2.1 Penyusutan Diameter Serat 27
4.2.2 Perbandingan Nilai Beban Tarik Maksimum terhadap Variasi Perendaman Alkali 27
4.2.3 Perbandingan Nilai Tegangan Tarik terhadap Variasi Perendaman Alkali 29
4.2.4 Perbandingan Nilai Regangan terhadap Variasi Perendaman Alkali 30
4.2.5 Perbandingan Modulus Elastisitas dan Variasi Perendaman Alkali 31
4.2.6 Bentuk Deformasi 32
BAB V PENUTUP 35
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 35
DAFTAR PUSTAKA 36
LAMPIRAN 39

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR TABEL

Tabel III-1 Hasil Penimbangan Selama Penjemuran 18
Tabel III-2 Jumlah Spesimen 21
Tabel IV-1 Perbandingan Diameter Awal dan Setelah Perendaman Alkali 23
Tabel IV-2 Beban Tarik Optimum pada Variasi 0 Jam Perendaman Alkali..... 24
Tabel IV-3 Beban Tarik Optimum pada Variasi 1 Jam Perendaman Alkali..... 24
Tabel IV-4 Beban Tarik Optimum pada Variasi 2 Jam Perendaman Alkali..... 25
Tabel IV-5 Beban Tarik Optimum pada Variasi 3 Jam Perendaman Alkali..... 25
Tabel IV-6 Regangan yang Terjadi Selama Pengujian 26
Tabel IV-7 Hasil Beban Maksimum (Fmax) 27
Tabel IV-8 Hasil Tegangan Tarik (σ) Spesimen..... 29
Tabel IV-9 Hasil Perbandingan Regangan dan Variasi Perendaman Alkali..... 30
Tabel IV-10 Hasil Perbandingan Regangan dan Variasi Perendaman Alkali..... 31

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) 3
Gambar II-2 Bagian-Bagian Serat 4
Gambar II-3 Gaya Tarik Terhadap Pertambahan Panjang 11
Gambar II-4 Kurva Tegangan Regangan Komposit 13
Gambar II-5 Kurva Tegangan Regangan Serat Alam 14
Gambar III-1 Batang Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) 15
Gambar III-2 Alkali NaOH 16
Gambar III-3 Lem 16
Gambar III-4 Mesin Pemipih Serat Rumput Payung 17
Gambar III-5 Timbangan Digital 17
Gambar III-6 Jangka Sorong 17
Gambar III-7 *Set-up* Benda Uji 19
Gambar III-8 Gambar Spesimen Uji Tarik (ASTM 3379-75) 20
Gambar III-9 Alat Uji Tarik Serat Tunggal 21
Gambar IV-1 Spesimen Variasi 0 Jam (A) Setelah Pengujian 33
Gambar IV-2 Spesimen Variasi 1 Jam (B) Setelah Pengujian 33
Gambar IV-3 Spesimen Variasi 2 Jam (C) Sebelum Pengujian 34
Gambar IV-4 Spesimen Variasi 3 Jam (D) Setelah Pengujian 34

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV-1 Perbandingan Fmax Terdadap Variasi Perendaman Alkali 28
Grafik IV-2 Perbandingan Tegangan Tarik (σ) dan Variasi Perendaman Alkali . 29
Grafik IV-3 Perbandingan Nilai Regangan dan Variasi Perendaman Alkali..... 30
Grafik IV-4 Perbandingan Nilai Modulus dan Variasi Perendaman Alkali 32

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A *Log Book* Penelitian.....A.1
LAMPIRAN B Lembar Revisi dan Asistensi B.1
LAMPIRAN C Rumus Standar Deviasi C.1
LAMPIRAN D Data Hasil Pengujian.....D.1
LAMPIRAN E *Mind Mapping*.....E.1
LAMPIRAN F Dokumentasi F.1

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

DAFTAR NOTASI

F : Beban Tarik Maksimum (N)

Frerata : Beban Tarik Rata-Rata (N)

Δ : Pertambahan Panjang (mm)

Σ : Tegangan Tarik Maksimum (Mpa)

E : Regangan

D : Diameter Spesimen (mm)

N : Jumlah Spesimen

SD : Standar Deviasi

∑ : Penjumlahan Data

A : Luas Penampang (mm^2)

L_0 : Panjang Awal (mm)

L_1 : Panjang Setelah Menerima Beban (mm)

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kesadaran lingkungan di seluruh dunia telah mendorong desain bahan yang ramah lingkungan. Saat ini, serat sintetis seperti kaca (*glass*), karbon dan aramid banyak digunakan dalam komposit polimer karena kekakuan tinggi dan kekuatannya. Namun, serat-serat sintetis memiliki kelemahan serius dalam hal *biodegradabilitas*, biaya pengolahan awal yang tinggi, daur ulang, konsumsi energi, abrasi mesin dan bahaya bagi kesehatan. Meskipun dari segi kekuatan tarik dan modulus elastisitas serat alam tidak sebaik serat gelas (sintetis), namun kekuatan tarik dan modulus elastisitasnya mendekati serat gelas, sehingga memberi kemungkinan bahwa serat alam bisa menggantikan serat gelas sebagai penguat.(Goda, 2014)

Dampak lingkungan yang merugikan telah mengubah perhatian dari penggunaan serat sintetis ke serat alami. Pengenalan *biofiber* seperti serat alami dari sumber daya terbarukan telah menarik perhatian untuk digunakan sebagai penguat dalam komposit *polimer* untuk memberikan manfaat terhadap lingkungan sehubungan dengan *biodegradabilitas* dan pemanfaatan bahan terbarukan. (Witono, Irawan, Soenoko, & Suryanto, 2013) Penggunaan material komposit serat alam memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat yang lebih ringan, biaya perakitan yang lebih murah, ramah lingkungan, dan ketersediaannya yang berlimpah.(Mohammed, Ansari, Pua, Jawaid, & Islam, 2015)

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang “Analisis Perlakuan Alkali Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Terhadap Kekuatan Tarik Plafon Komposit Dengan Matrix Epoxy”. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa serat rumput payung menjadi lebih kuat dan liat akibat adanya perlakuan alkali. (Inanta, 2019) Penelitian ini ingin mengetahui kekuatan tarik serat tunggal rumput payung dengan perlakuan alkali. Pengetahuan tentang karakteristik mekanik sebuah material pada dasarnya dapat memudahkan dalam proses desain sebuah produk sesuai kebutuhan di lapangan.

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini :

Bagaimana pengaruh variasi lama perendaman alkali terhadap serat tunggal rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) ditinjau dari kekuatan tarik ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini:

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan menganalisis pengaruh durasi lama perendaman alkali terhadap serat tunggal rumput payung ditinjau dari kekuatan tarik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penulisan ini adalah :

1. Serat alam yang digunakan berasal dari Tanaman Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*)
2. Perendaman serat dengan konsentrasi 5% Alkali NaOH.
3. Variasi waktu perendaman adalah 0 jam, 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.
4. Tidak mengukur kadar air pada spesimen uji tarik
5. Pengujian kuat tarik mengacu pada ASTM 3379-75
6. Data hasil pengujian berupa nilai F dan ΔL
7. Menghitung beban maksimum (F_{max}), tegangan tarik maksimum (σ_{max}), regangan (ε), dan modulus elastisitas.