

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT POHON WARU TERHADAP KAPASITAS LENTUR
DAN DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG BAMBU TUNGGAL**



Disusun oleh :

VIO NANDA TRI IRAWAN

NIM : 2010611063

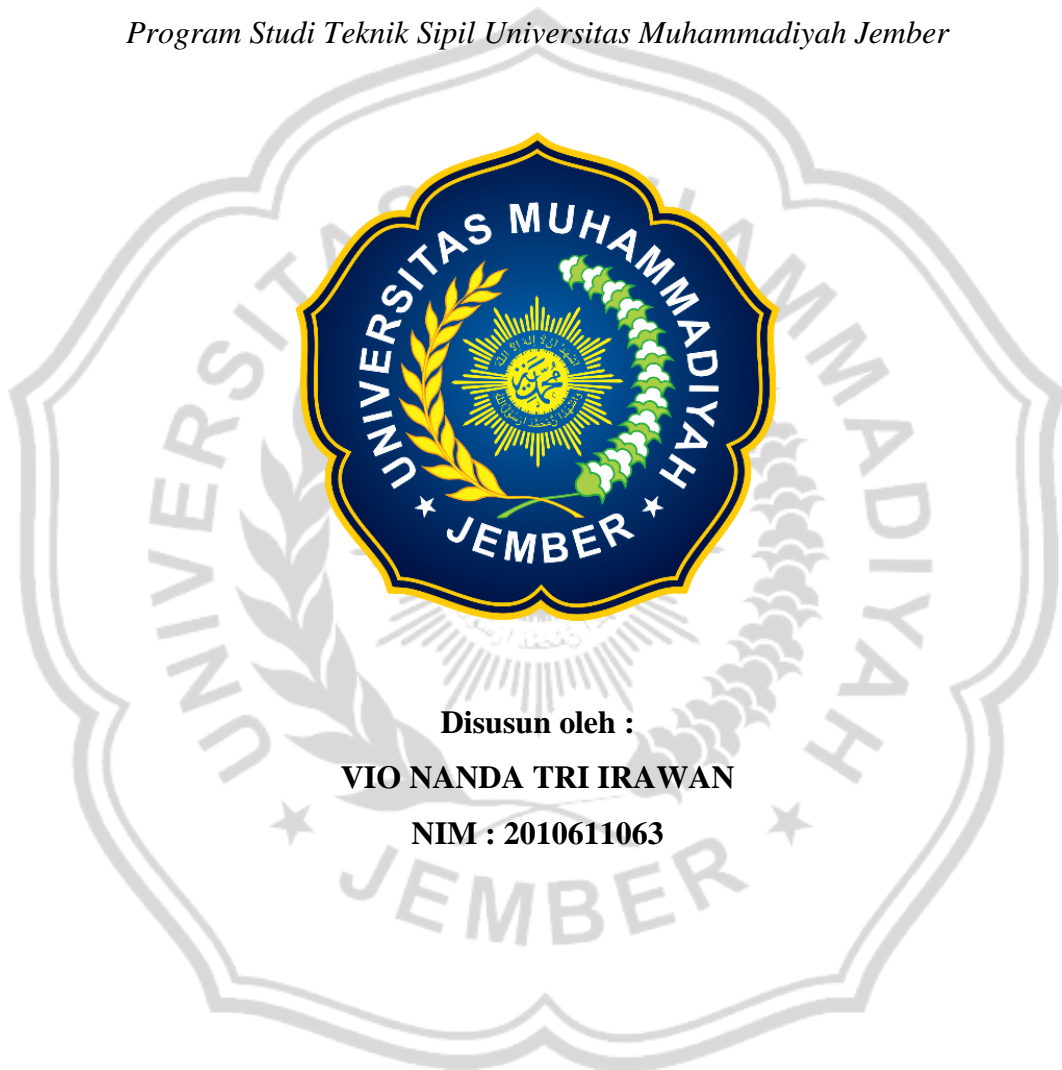
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT POHON WARU TERHADAP KAPASITAS LENTUR
DAN DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG BAMBU TUNGGAL**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun oleh :

VIO NANDA TRI IRAWAN

NIM : 2010611063

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT POHON WARU TERHADAP KAPASITAS LENTUR
DAN DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG BAMBU TUNGGAL**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

VIO NANDA TRI IRAWAN
2010611063

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen pembimbing 1



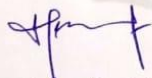
Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.
NIDN. 0010067301

Dosen pembimbing 2



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0712069006

Dosen penguji 1



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.
NIDN. 0721058604

Dosen penguji 2



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.
NIDN. 0013086602

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT POHON WARU TERHADAP KAPASITAS LENTUR
DAN DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG BAMBU TUNGGAL**

Yang diajukan oleh:

VIO NANDA TRI IRAWAN

2010611063

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirmya, pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 19 juli 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing 2

Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji 1

Hanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0721058604

Dosen Penguji 2

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.

NIDN. 0013086602

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vio Nanda Tri Irawan
Nim : 2010611063
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“PENGARUH SERAT POHON WARU TERHADAP KAPASITAS LENTUR DAN DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG BAMBU TUNGGAL”** merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 22 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Vio Nanda Tri Irawan

NIM. 2010611063

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, tuhan semesta alam, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW, nabi yang mulia, yang telah membawa risalah islam dan teladan hidup yang penuh hikmah.

Dengan penuh rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Orangtua tercinta, Ngadimin dan Katinem serta kakak saya Heru Siswoko dan Ratno Hartanto yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. dan bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam membimbing dengan memberikan arahan dan meluangkan waktu serta tenaga selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan serta seluruh staff pengajaran fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses tugas akhir ini hingga selesai.
4. Seluruh pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyelesaian tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

MOTTO

“Hidup Cuma sekali, maka pilihlah apapun itu yang buat kamu hidup”

“Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah kecil”

“Jangan pernah berhenti belajar, karena hidup tidak pernah berhenti mengajarkan”

“Hidup Seperti Larry”



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, dimana berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam kesempatan ini, penulis membuat skripsi yang berjudul **“Pengaruh Serat Pohon Waru Terhadap Kapasitas Lentur Dan Daktilitas Balok Beton Bertulang Bambu Tunggal”**.

Dalam proses awal dari persiapan, pembuatan hingga penyelesaian skripsi ini, penulis merasakan banyaknya kesulitan-kesulitan dan halangan yang dihadapi, akan tetapi akhirnya dapat terselesaikan dengan keyakinan bahwa Allah SWT selalu membimbing penulis dan serta berkat semangat dan dukungan dari semua pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir Muhtar, ST., MT., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Ir Muhtar, ST., MT., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Dr. Ir Muhtar, ST., MT., IPM. Selaku dosen pembimbing 1 yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan pencerahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. Selaku dosen pembimbing 2 yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan pencerahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. dan bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. selaku dosen penguji tugas akhir ini.
6. Orangtua tercinta, Ngadimin dan Katinem serta kakak saya Heru Siswoko dan Ratno Hartanto yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Sahabat-sahabat ku di HMS Angkatan 2020 Abrar, Fikri, Adit, Fanani, Jaka, Reno, Danial, Fany, Zhee, Tata, Indrian, Raka, Ninis, Handika.
8. Sahabat-sahabatku di Capstone Project Danial, Antoni, Siska, Zaki, Ulfa, Yulinda.
9. Sahabat-sahabatku di kontrakan dan yang sering main ke kontrakan Yusril, Niam, Sabit, Rozy, Hafiz, antoni.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan dan mengucapkan banyak terimakasih atas kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Jember, 19 Juli 2024

Vio Nanda Tri Irawan

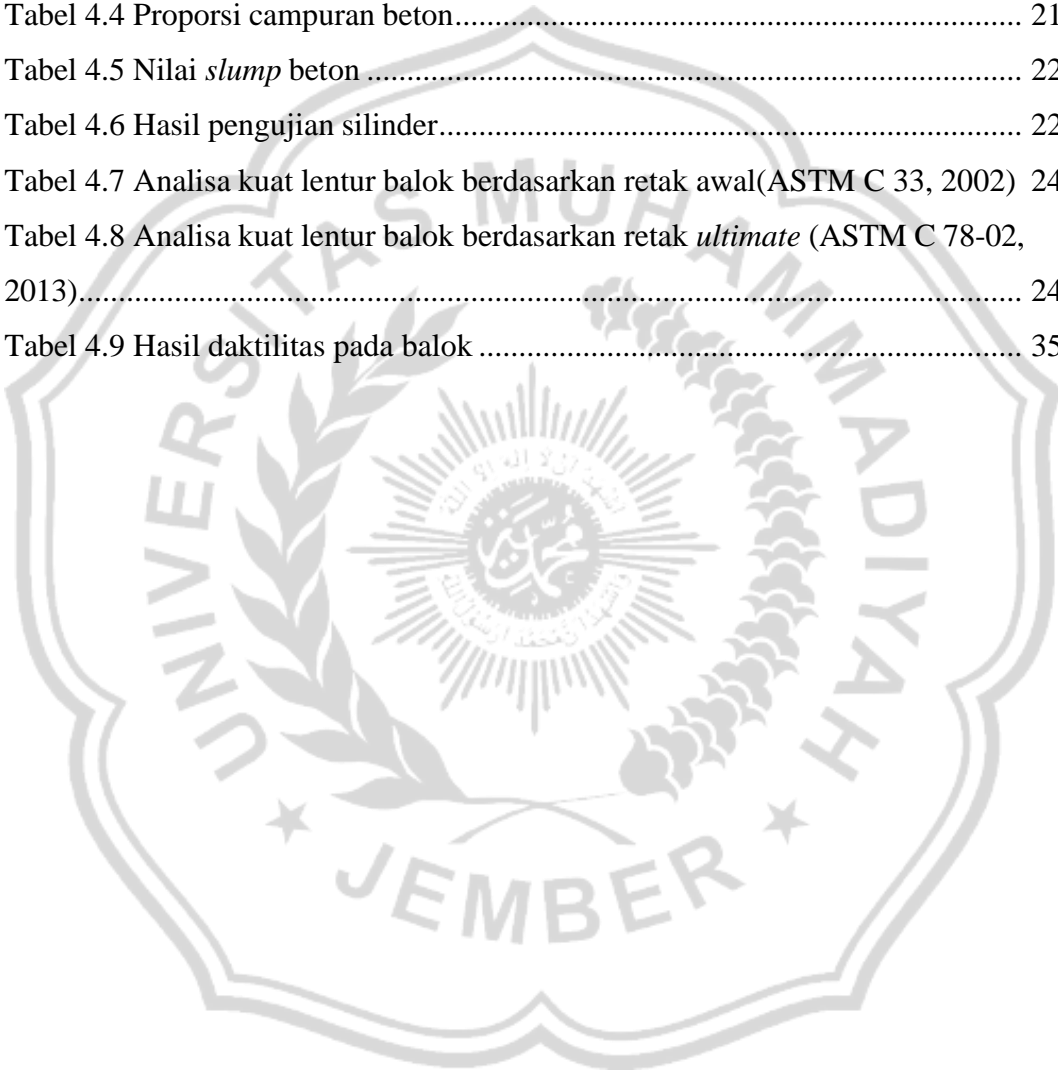
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bambu Petung	4
2.2 Sifat Dan Kuat Tarik Bambu Petung	4
2.3 Serat Pohon Waru	7
2.4 Beton	8
2.5 Balok.....	8
2.6 Kapasitas Kuat Lentur Dan Kuat Tekan	9
2.6.1 Kuat Lentur Berdasarkan (ASTM : C 78).....	9
2.7 Kapasitas dan Jenis Keruntuhan Balok Beton Bertulang Tunggal	10
2.8 Daktilitas	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Pembahasan Umum.....	15
3.2 Material Penelitian	16
3.3 Rancangan Penelitian	16

3.4 Set – Up Pengujian.....	16
3.5 Variabel Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Pengujian Karakteristik Agregat Dan Serat Pohon Waru	18
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	18
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	19
4.1.3 Hasil Pengujian Serat Pohon Waru	20
4.2 Proporsi Campuran	20
4.2.1 Perhitungan Proporsi Campuran.....	20
4.3 Pengujian <i>Slump</i>	21
4.4 Pengujian kuat tekan beton	22
4.5 Pengujian kuat lentur balok.....	23
4.5.1 Kapasitas lentur balok	23
4.5.2 Hubungan beban (P) dan lendutan (Δ)	25
4.5.3 Analisa daktilitas hubungan beban dan lendutan	31
4.5.4 Hubungan beban dan regangan	36
BAB V PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 sifat – sifat mekanik bambu petung	6
Tabel 4.1 analisa pengujian agregat kasar.....	18
Tabel 4.2 analisa pengujian agregat halus.....	19
Tabel 4.3 Hasil pengujian serat pohon waru	20
Tabel 4.4 Proporsi campuran beton.....	21
Tabel 4.5 Nilai <i>slump</i> beton	22
Tabel 4.6 Hasil pengujian silinder.....	22
Tabel 4.7 Analisa kuat lentur balok berdasarkan retak awal(ASTM C 33, 2002)	24
Tabel 4.8 Analisa kuat lentur balok berdasarkan retak <i>ultimate</i> (ASTM C 78-02, 2013).....	24
Tabel 4.9 Hasil daktilitas pada balok	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bambu petung	4
Gambar 2.2 Diagram Tegangan-Regangan Tulangan Baja dan Bambu Petung...	5
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Tegangan-Regangan Tulangan Bambu Petung (Sumber: Muhtar, 2019)	6
Gambar 2.4 pohon waru	8
Gambar 2.5 balok beton bertulang	9
Gambar 2.6 Distribusi regangan dan tegangan pada penampang balok. (a) penampang balok, (b) distribusi regangan, dan (c) distribusi tegangan Whitney pada blok tersebut.	11
Gambar 2.7 Kurva respon struktural aktual dan ideal.	13
Gambar 3.1 bagan alur penelitian	14
Gambar 3.2 Set-up Pengujian benda uji balok	16
Gambar 4.1 Grafik analisa agregat halus	19
Gambar 4.2 garfik analisa agregat kasar	20
Gambar 4.3 Ukuran balok yang diuji	23
Gambar 4.4 Kapasitas kuat lentur balok hasil uji	25
Gambar 4.5 Hubungan beban dan lendutan pada beton normal bertulang bambu tunggal	26
Gambar 4.6 Hubungan beban dan lendutan pada beton normal bertulang besi tunggal	26
Gambar 4.7 Hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,1%	27
Gambar 4.8 Hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,2%	28
Gambar 4.9 Hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,3%	28
Gambar 4.10 Hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,4%	29
Gambar 4.11 Hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,5%	30
Gambar 4.12 grafik gabungan hubungan beban dan lendutan	30
Gambar 4.13 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada beton normal bertulang besi tunggal	31
Gambar 4.14 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada beton normal	

bertulang bambu tunggal.....	32
Gambar 4.15 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,1% ...	32
Gambar 4.16 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,2% ...	33
Gambar 4.17 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,3% ...	33
Gambar 4.18 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,4% ...	34
Gambar 4.19 Grafik daktilitas hubungan beban dan lendutan pada BRC 0,5% ...	34
Gambar 4.20 Daktilitas balok gabungan.....	35
Gambar 4.21 Grafik hubungan beban dan regangan.....	36
Gambar 4.22 Pola retak dan keruntuhan.....	37

