

**PENGARUH KADAR SERAT BAMBU ORI TERHADAP KUAT LENTUR
BETON MUTU TINGGI DENGAN FILLER BATU APUNG**

TUGAS AKHIR



SARKOL RISNA WATI RETTOB

17041000074

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

2023

**PENGARUH KADAR SERAT BAMBU ORI TERHADAP KUAT LENTUR
BETON MUTU TINGGI DENGAN FILLER BATU APUNG**

TUGAS AKHIR



SARKOL RISNA WATI RETTOB

17041000074

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG
2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Sarkol Risna Wati Rettob

NIM : 17041000074

Tanda Tangan :

Tanggal :



HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH KADAR SERAT BAMBU ORI TERHADAP KUAT LENTUR
BETON MUTU TINGGI DENGAN FILLER BATU APUNG

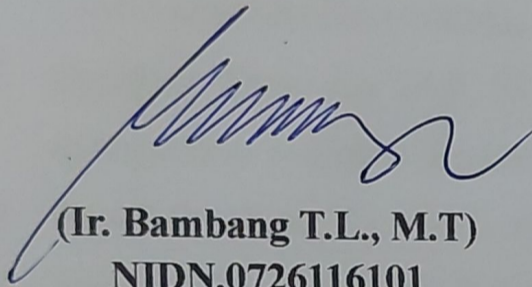
Dipersiapkan dan disusun oleh :

SARKOL RISNA WATI RETTOB
17041000074

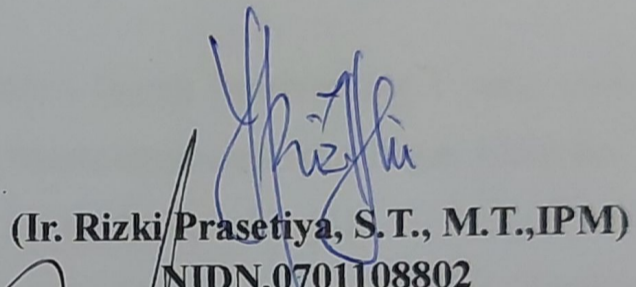
Telah dipertahankan di Dewan Penguji
Pada 23 Februari 2023

Susunan Dewan Penguji

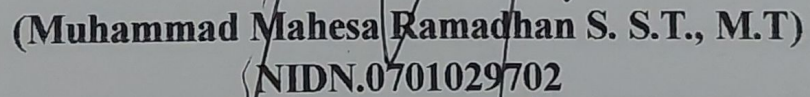
Dosen Penguji 1


(Ir. Bambang T.L., M.T)
NIDN.0726116101

Dosen Penguji 2


(Ir. Rizki Prasetya, S.T., M.T., IPM)
NIDN.0701108802

Dosen Saksi


(Muhammad Mahesa Ramadhan S. S.T., M.T)
NIDN.0701029702

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Malang, 25 Juni 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




(Dr. Ir. Erna Winansih, MT)
NIDN. 702017002

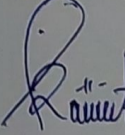
UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang. Dengan tersusunnya Tugas Akhir ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, semangat, serta berbagai macam bantuan berupa moral dan arahan, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Ninik Catur EY., S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Ir. Dionisius TAB, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan masukan serta arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Bambang T.L., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Segenap Dosen dan Staf Program Jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
5. Orang Tua, kakak, adik serta pasangan penulis (Bapak Laurici Rettob, Ibu Riana Rettob, Sarkol Tita Sari Rettob, S.E, Sarkol Ayu Anriani Rettob, Nurul Afifa Rettob, serta Zainudin Narwawan) yang selalu mengirimkan doa, memberikan motivasi, serta dorongan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh tim kelompok penulis yang telah membantu dalam Menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dan semoga bermanfaat bagi para generasi penerus Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang Jawa Timur.

Malang, 25 Juni 2024


Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarkol Risna Wati Rettob

NIM : 17041000074

Jenis Tugas Akhir : Struktur

Demi Pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGARUH KADAR SERAT BAMBU ORI TERHADAP KUAT LENTUR BETON MUTU TINGGI DENGAN FILLER BATU APUNG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal :

Yang menyatakan



(Sarkol Risna Wati Rettob)

PENGARUH KADAR SERAT BAMBU ORI TERHADAP KUAT LENTUR BALOK MUTU TINGGI DENGAN FILLER BATU APUNG

Sarkol Risna Wati Rettob

ABSTRAK

Beton mempunyai kekurangan yang cukup signifikan, yaitu mempunyai kuat tarik yang lemah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh penambahan serat bambu sebagai bahan campuran terhadap peningkatan kuat lentur.

Bambu ori memiliki Panjang 2 cm, lebar 0,05-0,1 cm dan tebal 0,1 cm. Balok beton terbagi menjadi 2 jenis benda uji, tanpa serat dan menggunakan serat. Tanpa serat 3 buah benda uji dan beton berserat 12 benda uji. Kadar serat 0%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%. Pengujian akan dilakukan pada saat beton berumur 28 hari menggunakan alat *flexural beam testing* (ASTM C-78).

Berdasarkan hasil kuat lentur dengan kadar serat 0%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% berturut-turut 6,17 Mpa, 7,43 Mpa, 8,13 Mpa, 9,73 Mpa, 8,84 Mpa. Nilai kuat lentur tertinggi pada beton berserat populasi 4 dengan kadar serat 2% sebesar 9,73 Mpa. Sedangkan nilai kuat lentur terendah terjadi pada populasi 2 sebesar 7,43 Mpa. Dari hasil yang telah dilakukan, penambahan serat bambu ori berpengaruh pada peningkatan nilai kuat lentur beton.

Kata Kunci : Bambu Ori, Beton Serat, Kuat Lentur

THE EFFECT OF ORIGINAL BAMBOO FIBER CONTENT ON THE FLEXIBLE STRENGTH OF HIGH QUALITY BEAM WITH PUMPKIN FILLER

Sarkol Risna Wati Rettob

ABSTRACT

Concrete has a significant deficiency, namely having a weak tensile strength. This study aims to identify the effect of adding bamboo fiber as a mixture material to increasing flexural strength.

Ori bamboo is 2 cm long, 0.05-0.1 cm wide and 0.1 cm thick. Concrete beams are divided into 2 types of specimens, without fiber and using fiber. Without fiber, 3 specimens and concrete with fiber, 12 specimens. Fiber content 0%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5%. The test will be carried out when the concrete is 28 days old using a flexural beam testing tool (ASTM C-78).

Based on the results of flexural strength with fiber content of 0%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% respectively 6.17 Mpa, 7.43 Mpa, 8.13 Mpa, 9.73 Mpa, 8, 84 MPa. The highest value of flexural strength was in population 4 fiber concrete with 2% fiber content of 9.73 MPa. While the lowest flexural strength value occurs in population 2 of 7.43 MPa. From the results that have been done, the addition of ori bamboo fiber has an effect on increasing the value of the flexural strength of concrete.

Keywords: Ori Bamboo, Fiber Concrete, Flexural Strength

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teknologi Beton	5
2.2.1 Pengertian Beton	6
2.2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Beton	6
2.2.3 Bahan Penyusun Beton	7
2.2.4 Sifat – Sifat Beton.....	12
2.3 Teknologi Filler	13
2.4 Kuat Lentur Balok	14
2.5 Mekanisme Keruntuhan Balok	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Program Penelitian.....	16
3.2 Bahan Dan Peralatan.....	16
3.2.1 Bahan.....	16

3.2.2 Peralatan.....	18
3.3 Benda Uji.....	20
3.3.1 Detail Mix Design.....	20
3.3.2 Detail Benda Uji.....	20
3.4 Pembuatan Benda Uji.....	22
3.4.1 Tahap Persiapan.....	22
3.4.2 Tahap Pengujian Bahan Dasar Beton.....	22
3.4.3 Rencana Campuran Beton (<i>Concrete Mix Design</i>).....	23
3.4.4 Tahap Pembuatan Benda Uji.....	23
3.4.5 Pengujian Kuat Lentur	25
3.5 Analisis Data.....	26
3.5.1 Alur Penelitian.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Deskripsi Umum	28
4.2 Pengujian Material	28
4.2.1 Pengujian Agregat Halus.....	28
4.2.2 Pengujian Agregat Kasar.....	29
4.3 Kebutuhan Bahan	29
4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Beton Mutu Tinggi untuk 1 m ³	29
4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Campuran Beton Untuk 1 Balok	30
4.4 Proses Pembuatan Benda Uji.....	34
4.4.1 Proses Pembuatan Serat Bambu Ori	34
4.4.2 Proses Pembuatan Benda Uji Balok.....	34
4.5 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Trial Mix	38
4.6 Pengujian Kuat Lentur Benda Uji	39
4.6.1 Mekanisme Keruntuhan Balok Beton	39
4.7 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton	41
4.7.1 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Tanpa Serat Populasi 1 (BBTS)	41
4.7.2 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 2 (BBSBO 1%)	42
4.7.3 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 3	

(BBSBO 1,5%)	43
4.7.4 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 4 (BBSBO 2%)	44
4.7.5 Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 5 (BBSBO 2,5%)	45
4.8 Perbandingan Kuat Lentur Rata – Rata Balok Beton Antar Populasi ..	46
4.9 Perbandingan Penelitian Beton Dengan Penelitian Balok Serat Lainnya	47
4.10Pebandingan Hasil Penelitian Serat Bambu Ori Dengan Serat Bambu Ori Lainnya	49
4.11Pembahasan Hasil Penelitian	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas – batas Gradasi Agregat Kasar (SNI 03-2847-2013)	9
Tabel 2.2 Batas – batas Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2847-2013)	10
Tabel 2.3 Beton Menurut kuat Tekannya (Tjokridimuljo, 2007)	13
Tabel 2.4 Berat Jenis Beton (Tjokridimuljo, 2007)	13
Tabel 3.1 Rencana Mix Design Beton serat Bambu Ori Mutu Tinggi terhadap Filler Batu Apung (SNI 03-6468-2000)	20
Tabel 3.2 Detail Benda Uji Beton Mutu Tinggi	21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Material Agregat Halus	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar	29
Tabel 4.3 Perhitungan Rencana Campuran	30
Tabel 4.4 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 m ³	30
Tabel 4.5 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 Balok Populasi 1 (BBTS)	31
Tabel 4.6 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 Balok Populasi 2 (BBSBO 1%)	31
Tabel 4.7 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 Balok Populasi 3 (BBSBO 1,5%)	32
Tabel 4.8 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 Balok Populasi 4 (BBSBO 2%)	32
Tabel 4.9 Kebutuhan Campuran Beton untuk 1 Balok Populasi 5 (BBSBO 2,5%)	33
Tabel 4.10 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Trial Mix.....	35
Tabel 4.11 Kuat Lentur Balok Beton Tanpa Serat Populasi 1 (BBTS)	41
Tabel 4.12 Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 2 (BBSBO 1%)	42
Tabel 4.13 Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 3 (BBSBO 1,5%)	43
Tabel 4.14 Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 4 (BBSBO 2%)	44
Tabel 4.15 Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 5	

(BBSBO 2,5%)	45
Tabel 4.16 Kuat Lentur Rata – Rata Balok Beton Setiap populasi	46
Tabel 4.17 Perbandingan Kuat Lentur Beton dengan Penelitian Balok Serat Lainnya	48
Tabel 4.18 Perbandingan Kuat Lentur Beton Serat Bambu Ori dengan Serat Bambu Ori Sebelumnya	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi Pengujian Kuat Lentur dengan Metode Two Point Loading ...	14
Gambar 2.2 Retak Pada Balok Beton Berserat dan Tanpa Serat	15
Gambar 3.1 Semen Portland Tipe I	16
Gambar 3.2 Agregat Halus	17
Gambar 3.3 Agregat Kasar	17
Gambar 3.4 Air	17
Gambar 3.5 Fly Ash	17
Gambar 3.6 Filler Batu Apung	18
Gambar 3.7 SP (Superplasticizer)	18
Gambar 3.8 Serat Bambu Ori	18
Gambar 3.9 Flexural Beam Testing (ASTM C78)	19
Gambar 3.10 Bekisting Balok	19
Gambar 3.11 Kuas	19
Gambar 3.12 Timbangan Digital	19
Gambar 3.13 Alat Uji Kuat Lentur Beton	25
Gambar 3.14 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1 Serat Bambu Ori	34
Gambar 4.2 Proses Penimbangan Material (semen, air, pasir, batu pecah, filler batu apung, fly ash, superplasticizer dan serat Bambu Ori)	34
Gambar 4.3 Memasukan $\frac{1}{2}$ Air dari Kebutuhan Campuran	35
Gambar 4.4 Memasukan Material Batu Pecah	35
Gambar 4.5 Memasukan Material Pasir	35
Gambar 4.6 Memasukan Material Semen	35
Gambar 4.7 Memasukan Material Fly Ash	35
Gambar 4.8 Memasukan $\frac{1}{2}$ Sisa Air	36
Gambar 4.9 Memasukan Superplasticizer	36
Gambar 4.10 Memasukan Filler Batu Apung	36
Gambar 4.11 Penuangan Campuran Pada Beton	36
Gambar 4.12 Proses Pemasukan Campuran Pada Kerucut	37
Gambar 4.13 Pengukuran Slump Campuran	37

Gambar 4.14 Pembuatan Benda Uji Beton Balok Berserat	37
Gambar 4.14 Permukaan Balok yang Sudah Diratakan	37
Gambar 4.15 Penempatan benda Uji pada Alat Kuat Lentur	38
Gambar 4.16 Perletakan benda Uji Kuat Lentur	39
Gambar 4.17 Jenis Keruntuhan atau Patah Pada Balok Kuat Lentur	40
Gambar 4.18 Mekanisme Keruntuhan Balok Tanpa Serat dan Berserat Bambu Ori	41
Gambar 4.19 Histogram Kuat Lentur Balok Beton Tanpa Serat Populasi 1 (BBTS)	42
Gambar 4.20 Histogram Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 2 (BBSBO 1%)	43
Gambar 4.21 Histogram Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 3 (BBSBO 1,5%)	44
Gambar 4.22 Histogram Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 4 (BBSBO 2%)	45
Gambar 4.23 Histogram Kuat Lentur Balok Beton Serat Bambu Ori Populasi 5 (BBSBO 2,5%)	46
Gambar 4.24 Histogram Kuat Lentur Rata-rata Balok Beton Setiap Populasi	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Material	54
Lampiran 2 Kurva Gradasi Agregat (SNI 03-2847-2013)	57
Lampiran 3 Mix Design Beton Mutu Tinggi (SNI 03-6468-2000).....	58
Lampiran 4 Perhitungan dan Hasil Kuat Lentur Balok Beton	59
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian	62