

**VARIASI RAJUTAN BAMBU PETUNG SEBAGAI  
PENGANTI TULANGAN BAJA DITINJAU DARI KUAT  
LENTUR BETON FS 4,7 MPA**



**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Oleh :**

**SURYA SEFGAN  
151710020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Surya Sefgan

NIM : 151710020

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Variasi Rajutan Bambu Petung Sebagai Pengganti Tulangan Baja Ditinjau Dari Kuat Lentur Beton  $f_s$  4,7 Mpa

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk di ajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi.

Palembang, 31 Agustus 2019

Disetujui

Pembimbing



Farlin Rosvad, S.T., M.Kom., M.T.

## PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan Judul "Variasi Rajutan Bambu Petung Sebagai Pengganti Tulangan Baja Ditinjau Dari Kuat Lentur Beton  $f_s$  4,7 Mpa" yang disusun oleh :

Nama : Surya Sefgan

NIM : 151710020

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 29 Agustus 2019

### Panitia Ujian

Ketua/Penguji I



Farlin Rosyad, S.T., M.Kom., M.T

Sekretaris/Penguji II



Ir. Renilgali, M.T

Penguji III



Drs. Winoto Chandra, M.Kes., M.H., M.Kom., M.T., M.Pd

**VARIASI RAJUTAN BAMBU PETUNG SEBAGAI PENGGANTI  
TULANGAN PAJA DITINJAU DARI KUAT LENTUR  
BETON FS 4,7 MPA**

**SURYA SEFGAN**

**151710020**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bina Darma**

**Palembang, 31 Agustus 2019  
Program Studi Teknik Sipil,  
Ketua,**

**Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Firdaus, S.T., M.T**

**Universitas Bina  
Darma  
Fakultas Teknik**



**Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T., I.P.M**

# LEMBAR PENGESAHAN

## VARIASI RAJUTAN BAMBU PETUNG SEBAGAI PENGGANTI TULANGAN BAJA DITINJAU DARI KUAT LENTUR BETON FS 4,7 MPA

Oleh:

SURYA SEFGAN

151710020

### SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bina Dharma

Disetujui

Pembimbing



Farlin Rosyad, S.T., M.Kom., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Surya Sefgan

Nim : 151710020

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma Palembang atau di Perguruan tinggi lainnya
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar rujukan
4. Saya bersedia Skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya menggunakan *Plagiarism Checker* serta diunggah ke internet sehingga dapat diakses oleh publik secara daring
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 31 Agustus 2019



Surya Sefgan

(151710020)

**MOTTO :**

- Menghadapi Keberhasilan Tidak Terbang, Menghadapi Kegagalan Tidak Tumbang.

**KUPERSEMBAHKAN KEPADA :**

1. Yang Utama dari segalanya, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini terselesaikan.
2. Kepada kedua orang tua ku bapak Sulyaden S.Pd & ibu Fatimah S.Pd yang telah memberi motivasi dan inspirasi dalam bidang keimanan, akhlak, & tauladan dalam kehidupan beragama, berbangsa & bernegara
3. Adinda Zulfah Barokah yang dalam perjuangan dengan semangat mengejar cita-cita & impian
4. Bapak Farlin Rosyad, S.T., M.kom., M.T yang saya hormati yang juga telah memberikan arahan, masukan, dan selalu sabar memberikan bimbingan sampai selesainya skripsi ini.
5. Seseorang yang masih dirahasiakan Allah SWT, yang ada dalam do'a ku di 1/3 Malam
6. Saudara-saudara sepupu Angga Khaidarius, S.T, R.A Niar Naury Ningsih S.T., M.T, Aidil Fitriyah, S.P, Milda Bidadarni Amd.keb, Robi, Dinar, Bang Jendral Mercurius, yang telah memberi motivasi dan semangat tentang kehidupan pasca perkuliahan
7. Sahabat seperjuangan Kakanda Yoga Putra Darmansyah, Jimmy Kreteng Yudhistira, Coi Made Candra, & Tak lupa Si Ganteng Alif Hananto Putra, Serta Seluruh teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2015
8. Seluruh dosen dan staff, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma atas kontribusinya, terima kasih banyak atas dedikasi & bantuannya selama menempuh perkuliahan

## ABSTRAK

Pada era globalisasi ini hampir semua bangunan menggunakan beton dengan tulangan baja sebagai komponen utama rangka bangunan. diketahui bahwa bahan dasar pembuatan baja adalah biji besi, dan biji besi merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, sedangkan persediaannya di alam semakin terbatas. Oleh sebab itu, harga tulangan baja pun semakin meningkat. oleh karena itu, perlu ada upaya pengganti alternatif tulangan baja pada beton. Bambu mempunyai kekuatan tarik yang cukup tinggi, antara 100-400 Mpa, hampir menyamai kekuatan tarik tulangan baja setara dengan  $\frac{1}{2}$  sampai  $\frac{1}{4}$  dari tegangan ultimate tulangan baja menunjukkan hasil yang sama dan kuat tarik bambu dapat mencapai 1280 kg/cm<sup>2</sup> . bambu digunakan sebagai tulangan pada beton dengan bentuk dan pola rajutan dan susunan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat lentur 15 buah benda uji balok beton berukuran 15 X 15 X 60 Cm pada saat umur beton 28 hari dengan 3 variabel yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa balok beton bertulang bambu memiliki nilai kuat lentur maksimum rata-rata mencapai 7,20 Mpa. Sehingga pemakaian tulangan bambu petung ini berpengaruh positif dan layak dijadikan sebagai alternatif pengganti tulangan baja.

Kata kunci : Bambu, Tulangan, Beton, Lentur



## ABSTRACT

*In this globalization era, almost all buildings use concrete with steel reinforcement as the main component of building frames. it is known that the basic material for steel is iron ore, and iron ore is a non-renewable natural resource, while its supply in nature is increasingly limited. Therefore, the price of steel reinforcement also increased. therefore, there needs to be an alternative replacement of steel reinforcement in concrete. Bamboo has a fairly high tensile strength, between 100-400 MPa, almost equal to the tensile strength of steel reinforcement equivalent to  $\frac{1}{2}$  to  $\frac{1}{4}$  of the ultimate stress of steel reinforcement shows the same results and tensile strength of bamboo can reach 1280 kg / cm<sup>2</sup>. bamboo is used as reinforcement in concrete with knitted shapes and patterns. In this research, the flexural strength test of 15 concrete blocks measuring 15 X 15 X 60 Cm was carried out when the concrete age was 28 days with 3 different variables. The results showed that bamboo reinforced concrete beams had an average maximum flexural strength value of 7.20 MPa. So that the use of petung bamboo reinforcement has a positive effect and deserves to be used as an alternative to steel reinforcement.*

*Keywords : Bamboo, Reinforcement, Concrete, Flexible*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr..Wb*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai proses akhir menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi.

Skripsi ini dibuat sebagai proses akhir dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1). sekaligus sebagai gambaran dan arsip saya di masa-masa mendatang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Sunda Ariana M.Pd., M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang
2. Dr. Firdaus, ST., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang
3. Drs. H Ishak Yunus S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang
4. Farlin Rosyad, ST., M.Kom., M.T selaku Pembimbing Penelitian yang dengan sabar ditengah kesibukan nya telah memberikan bimbingan yang mendalam secara kritis terhadap permasalahan, selalu memberi motivasi mulai dari awal penelitian sampai akhir
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil fakultas Teknik Universitas Bina Darma, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan
6. Teman-teman mahasiswa program studi teknik sipil universitas Bina Darma, sebagai teman berbagi rasa dalam suka maupun duka dan atas segala bantuan serta kerjasamanya sejak mengikuti studi sampai penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini

7. Buat kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu mendoakan yang memberikan masukan dan ide ide kepada penulis
8. Seluruh pihak yang terlibat dan terkait dalam membantu penulis dalam skripsi ini.

Demikian lah yang dapat saya sampaikan dan saya buat pada skripsi ini, jika masih terdapat kekurangan dan kesalahan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan untuk kesempurnaan dan perbaikan laporan ini dimasa yang akan datang.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan kita semua, terutama keluarga besar Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina darma Palembang.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Palembang, 31 Agustus 2019

Surya Sefgan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN KELULUSAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	vi
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan & Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Beton Bertulang .....	6
2.1.1 Material Pembentuk/ Penyusun Beton .....	6
2.1.2 Macam dan Jenis – Jenis Beton Bertulang .....	9
2.1.3 Bagian-bagian Beton Bertulang .....	11
2.2 Tulangan .....	12
2.3 Pengertian Bambu .....	15
2.3.1 Manfaat Bambu .....	16

2.3.2	Klasifikasi bambu.....	16
2.3.3	Tipe bambu.....	17
2.3.4	Jenis atau Spesies Bambu .....	18
2.4	Bambu Jenis Petung Pengganti Tulangan Baja .....	20
2.4.1	Persyaratan bambu, berdasarkan <i>PUBI - 1982</i> .....	21
2.5	Kuat Lekat Antara Beton Dan Tulangan Bambu .....	22
2.5.1	Sifat Higroskopis Bambu Petung.....	22
2.5.2	Sifat Fisika Bambu Petung.....	24
2.5.3	Sifat Mekanika Bambu Petung.....	26
2.5.4	Sifat Khusus Bambu Petung.....	26
2.5.5	Rajutan dan Susunan Pada Tulangan Bambu Petung.....	27
2.6	Metode Perhitungan Komposisi Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	28
2.7	Metode Perawatan Benda Uji .....	29
2.8	Prosedur Pengujian Kuat Lentur BetonBeton .....	30
2.8.1	Prosedur Pengujian.....	30
2.8.1	Perhitungan Hasil pengujian.....	31

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat & Bahan Penelitian.....	34
3.1.1	Bahan Penelitian.....	34
3.1.2	Peralatan Penelitian.....	36
3.1.3	Peralatan Pendukung Penelitian.....	41
3.2	Variabel Benda Uji .....	42
3.3	Tahapan Pelaksanaan Penelitian .....	43
3.3.1	Pelaksanaan Tahap Studi Literatur .....	43
3.3.2	Pelaksanaan Tahap Pengujian Pendahuluan .....	43
3.4	Rencana Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	46
3.4.1	Perencanaan Campuran Beton .....	46
3.5	Tahapan Pembuatan Benda Uji .....	47
3.6	Tahap Pengujian Kuat Lentur .....	55
3.7	Tahapan Analisa Data Hasil Pengujian .....	56

3.8 Tahapan Kesimpulan dan Saran .....	56
3.9 Jadwal Penelitian .....	57
3.10 Diagram Alir Penelitian .....	58
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengujian Bahan/ Material .....	59
4.1.1 Hasil Pengujian Agreggat Halus .....	59
4.1.2 Hasil Pengujian Agreggat Kasar .....	64
4.2 Perhitungan Komposisi Campuran Beton .....	68
4.3 Pengujian Beton Basah ( <i>Slump Test</i> ) .....	72
4.4 Variasi Berat Beton .....	73
4.5 Uji Karakteristik Beton Bertulangan Bambu Petung .....	74
4.5.1 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton .....	74
4.5.2 Analisis Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton .....	80
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	82
5.2 Saran.....	83
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
 <b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Pembagian Kelas Dan Mutu Beton .....	10
TABEL 2.2	Pengaruh Kadar Air terhadap Penyusutan Batang Bambu.....	23
TABEL 2.3	Pengaruh Kadar Air terhadap Pengembangan Batang Bambu.....	23
TABEL 2.4	Rerata Kadar Air Bambu Petung (N/Mm2).....	25
TABEL 2.5	Rerata Kuat Tarik Bambu Ber-Ruas Kondisi Segar Dan Kering .....	26
TABEL 3.1	Parameter, Variasi, dan Jumlah Benda Uji Kuat Lentur.....	42
TABEL 3.2	Jadwal Penelitian .....	57
TABEL 4.1	Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat Halus.....	60
TABEL 4.2	Hasil Uji Berat Isi Agregat Halus.....	61
TABEL 4.3	Hasil Uji Berat Jenis & Absorpsi Agregat Halus .....	62
TABEL 4.4	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	63
TABEL 4.5	Kesimpulan Uji Bahan Agregat Kasar .....	64
TABEL 4.6	Hasil Analisa Ayakan Agregat Kasar.....	64
TABEL 4.7	Hasil Uji Berat Isi Agregat Kasar.....	66
TABEL 4.8	Hasil Uji Berat Jenis & Absorpsi Agregat Kasar .....	67
TABEL 4.9	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	67
TABEL 4.10	Kesimpulan Pemeriksaan Agregat Kasar.....	68
TABEL 4.11	Kebutuhan Bahan Per M <sup>3</sup> .....	70
TABEL 4.12	Kebutuhan Bahan Per 1 Benda Uji .....	71
TABEL 4.13	Persentase Penggunaan Agregat Kasar .....	71
TABEL 4.14	Jumlah Total Kebutuhan Bahan keseluruhan 15 Benda Uji .....	71
TABEL 4.15	Hasil Uji Slump.....	72

TABEL 4.16	Data Berat Benda Uji Balok Tanpa Tulangan.....	73
TABEL 4.17	Data Berat Benda Uji Balok Tulangan Bambu Rajutan.....	73
TABEL 4.18	Data Berat Benda Uji Balok Tulangan Bambu Susunan .....	74
TABEL 4.19	Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	75
TABEL 4.20	Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	77
TABEL 4.21	Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	79



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 (a) Semen (b) Agreggat Halus (c) Agreggat Kasar (d) Air .....	9
GAMBAR 2.2 (a). Kolom Beton (b). Plat Beton .....	12
GAMBAR 2.3 Besi Tulangan Ulir .....	12
GAMBAR 2.4 Besi Tulangan Polos.....	14
GAMBAR 2.5 . Bambu Tipe Monopodial .....	17
GAMBAR 2.6 . Bambu Tipe Simpodial .....	17
GAMBAR 2.7 Grafik Tegangan Regangan Bambu dan Baja.....	21
GAMBAR 2.8 . Tulangan Rajutan & Susunan.....	27
GAMBAR 2.9 Benda Uji, Perletakan Dan Pembebanan .....	31
GAMBAR 2.10 Garis-Garis Perletakan Dan Pembebanan .....	32
GAMBAR 2.11 Area Patah Benda Uji pada 1/3 Bentang Tengah .....	32
GAMBAR 2.12 Area Patah Benda Uji di Luar 1/3 Bentang .....	33
GAMBAR 2.13 Patah di luar 1/3 bentang tengah garis patah pada >5% .....	33
GAMBAR 3.1 Boraks .....	35
GAMBAR 3.2 Bambu Petung .....	36
GAMBAR 3.3 Timbangan.....	36
GAMBAR 3.4 Ayakan .....	37
GAMBAR 3.5 Mesin Penggetar Ayakan .....	37
GAMBAR 3.6 Kerucut abrams .....	38
GAMBAR 3.7 Oven .....	38
GAMBAR 3.8 Cetakan Benda Uji Balok.....	39
GAMBAR 3.9 Hydraulic Concrete Beam .....	39

GAMBAR 3.10	Dial Gauge .....	40
GAMBAR 3.11	Hydraulic Pump .....	40
GAMBAR 3.12	Hydraulic Jack .....	41
GAMBAR 3.13	Benda Uji Balok .....	42
GAMBAR 3.14	Potongan Bambu Petung.....	47
GAMBAR 3.15	Daging Bambu .....	48
GAMBAR 3.16	Pengamplasan Bambu.....	48
GAMBAR 3.17	Bambu Rajutan dan Susunan .....	49
GAMBAR 3.18	Proses Perendaman & Pengeringan .....	49
GAMBAR 3.19	Bentuk Bambu Rajutan & Susunan .....	50
GAMBAR 3.20	Tulangan Bambu Pada Saat Proses Pengecoran .....	50
GAMBAR 3.21	Proses Penimbangan Material.....	51
GAMBAR 3.22	Proses Pengadukan Beton.....	51
GAMBAR 3.23	Proses Pengujian Slump .....	52
GAMBAR 3.24	Proses Perataan dan pepadatan Beton Segar .....	52
GAMBAR 3.25	Proses Pepadatan Serta Finishing .....	53
GAMBAR 3.26	Proses Pengikatan dan Pengerasan Beton.....	53
GAMBAR 3.27	Proses Registrasi Kode Benda Uji.....	54
GAMBAR 3.28	Proses Perendaman Benda Uji.....	54
GAMBAR 3.29	Setting Up Hydraulic Concrete Beam .....	55
GAMBAR 4.1	Grafik Hasil Analisa Ayakan Agreggat halus .....	61
GAMBAR 4.2	Grafik Hasil Analisa Ayakan Agreggat Kasar.....	65
GAMBAR 4.3	Diagram Hasil Uji Slump .....	72
GAMBAR 4.4	Area Patahan Beton .....	74

GAMBAR 4.5	Diagram Hasil Pengujian Kuat Lentur BU-TT.....	76
GAMBAR 4.6	Area Patahan Beton .....	76
GAMBAR 4.7	Diagram Hasil Pengujian Kuat Lentur BU-TBR.....	78
GAMBAR 4.8	Area Patahan Beton .....	78
GAMBAR 4.9	Diagram Hasil Pengujian Kuat Lentur BU-TBS .....	80
GAMBAR 4.10	Grafik Perbandingan Nilai Kuat Lentur .....	81