

SKRIPSI

**ANALISIS
KUAT TEKAN SILINDER BETON DENGAN
PERKUATAN EKSTERNAL KOMPOSIT
SERAT RUMPUT PAYUNG
(*Cyperus Alternifolius*) MATRIX EPOXY**

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

Oktavianus Kadek Dwi Elpasatvira
201632009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2021**

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA



SKRIPSI

**ANALISIS
KUAT TEKAN SILINDER BETON DENGAN
PERKUATAN EKSTERNAL KOMPOSIT
SERAT RUMPUT PAYUNG
(*Cyperus Alternifolius*) MATRIX EPOXY**

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

Oktavianus Kadek Dwi Elpasatvira

201632009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISIS
KUAT TEKAN SILINDER BETON DENGAN PERKUATAN EKSTERNAL
KOMPOSIT SERAT RUMPUT PAYUNG
(*Cyperus Alternifolius*) MATRIX EPOXY**

Bidang Rekayasa Struktur dan Material

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :


Oktavianus Kadek Dwi Elpasatvira

2016332009


Disetujui oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.

NIDN. 0720038001


Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil., Ph.D.

NIDN. 0031016602

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Danang Murdiyanto, S.T., M.T.

NIDN. 0708017604



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

NIDN. 0728046501

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS

**KUAT TEKAN SILINDER BETON DENGAN PERKUATAN EKSTERNAL
KOMPOSIT SERAT RUMPUT PAYUNG
(*Cyperus Alternifolius*) MATRIX EPOXY**


Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Karya Malang dan diterima untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)


Disusun Oleh :
Oktavianus Kadek Dwi Elpasatvira
201632009

Disetujui oleh,


Penguji I,

Penguji II,


Dr. Ir. Agnes H. Patty., M.T.
NIDK. 9900986176


Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.
NIDN. 0720038001

Penguji Saksi,


Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil., Ph.D.

NIDN. 0031016602

Mengetahui,



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada rahmat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Perkuatan Eksternal Komposit Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Matrix Epoxy”. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Danang Murdiyanto, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Ibu Dr. Ir. Anna Catharina S.P.S, Msi. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
3. Bapak Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T. Selaku Pembimbing I dan Penguji II
4. Bapak Ir. D. J. Djoko H. Santoyo, M.Phil., Ph.D Selaku Pembimbing II
5. Ibu Dr. Ir. Agnes H. Patty., M.T. Selaku Penguji I
6. Ibu Dr. Sunik, S.T., M.T. Selaku Dosen Wali
7. Keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi
8. Maria Fransisca Damayanti, Julio Wiby C.H dan Yulius Dwika T. Yang telah mendukung dan memberi bantuan dalam penelitian ini
9. Teman-teman dan keluarga besar Fakultas Teknik

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu dalam membantu penelitian maupun penulisan skripsi ini. Dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan baik dari segi susunan serta cara penulisan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi membangun kesempurnaan skripsi ini serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

Malang, 14 Mei 2021

Penulis.

ABSTRAK

Perkuatan struktur sangat dibutuhkan pada kasus perbaikan, dimana perkuatan akan dilakukan dari luar dengan cara melapisi permukaan beton dengan bahan komposit. Rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) ber *matrix epoxy* adalah bahan komposit yang akan di gunakan, berasal dari tumbuhan liar yang memiliki sifat tidak mudah putus. Komposit serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) terdiri dari dua bagian, serat rumput payung sebagai *filler* dan *matrix* menggunakan lem *epoxy*. Alkalisasi dalam pengolahan serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) dilakukan guna memisahkan zat yang menghambat proses pengikatan antar serat, proses alkalisasi serat dilakukan menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 5% selama satu jam. Silinder beton mutu normal ($f'c$) 25 MPa menjadi benda uji yang tanpa dan dengan di beri perkuatan, perencanaan mutu beton (*mix design*) mengacu pada SNI 7656 2012 sebagai syarat pengujian bahan. Dengan variasi rencana ketebalan perkuatan 0 mm, 1 mm, dan 2 mm, maka perkuatan akan dilakukan dengan menggunakan metode *wrapping* dibungkus atau melapisi bagian luar selimut beton. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton mengacu pada SNI 1974 2011. Hasil dari variasi ketebalan perkuatan eksternal silinder beton yang diperkuat menggunakan komposit serat rumput payung, mengalami peningkatan nilai kuat tekan beton rencana. Setiap variasi A tanpa perkuatan 0 mm, B dengan perkuatan 1 mm, C dengan perkuatan 2 mm yang terdiri dari 5 (lima) benda uji dengan total keseluruhan 15 (lima belas). Rata – rata peningkatan gaya kuat tekan terjadi sebesar 1 MPa pada setiap variasi ketebalan benda uji (A) 35,73 MPa, (B) 36,76 MPa, dan (C) 37,75 MPa. Peningkatan nilai kuat tekan ini ($f'c$) diakibatkan oleh variasi ketebalan yang mempengaruhi hasil kuat tekan silinder benda uji. Deformasi benda uji mengalami perbedaan akibat diberi perkuatan eksternal dibandingkan tanpa perkuatan.

Kata Kunci: *Perkuatan Eksternal, Rumput Payung, Alkalisasi, Komposit, Kuat Tekan*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton.....	4
2.1.1 Definisi Beton	4
2.2 Kuat Tekan Beton.....	4
2.2.1 Nilai Faktor Air Semen	4
2.2.2 Rasio Agregat - Semen.....	4
2.2.3 Derajat Kepadatan	4
2.2.4 Umur Beton	5
2.2.5 Cara Perawatan.....	5
2.2.6 Jenis Semen	5
2.2.7 Jumlah Semen	5
2.3 Perkuatan Beton.....	5

2.4	<i>Fiber Reinforced Polymer (FRP)</i>	5
2.5	<i>Natural Fiber Reinforced Polymer (NFRP)</i>	6
2.6	Bahan Komposit	6
2.7	Alkalisasi	7
2.8	Perancangan Campuran Beton.....	7
2.9	Kekuatan Tekan Beton	8
BAB III METODE PENELITIAN		9
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	9
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
3.3	Tahapan Penelitian.....	10
3.4	Bahan Dan Alat	17
3.4.1	Bahan.....	17
3.4.2	Alat.....	21
3.5	Rancangan Pembuatan Benda Uji	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Hasil Pengujian Spesimen	32
4.1.1	<i>Mix Design</i> Beton ($f'c$) 25 MPa	32
4.1.2	Kuat Tekan Beton ($f'c$)	34
4.1.3	Bentuk Deformasi	35
4.2	Pembahasan	43
4.2.1	Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Perkuatan Eksternal.....	43
4.2.2	Pengaruh Nilai Kehancuran Pada Beban Maksimum	44
4.2.3	Pengaruh Perkuatan Eksternal Terhadap Nilai Kuat Tekan Silinder Beton.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46

5.2 Saran46

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN..... 49

DAFTAR TABEL

Tabel III-1 Jumlah Spesimen 30

Tabel IV-1 Hasil Perhitungan Perencanaan Pembuatan Spesimen Dengan Faktor Koresi 10% 32

Tabel IV-2 Hasil pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus 33

Tabel IV-3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar 33

Tabel IV-4 Nilai Kuat Tekan Beton (f'_c) 25 MPa 34

Tabel IV-5 Hasil beban maksimum rerata dengan variasi ketebalan perkuatan... 44



DAFTAR GRAFIK

Grafik IV-1 Kuat Tekan Beton (f_c) Terhadap Ketebalan Perkuatan Eksternal... 35



DAFTAR GAMBAR

Gambar III-1 Batang Rumput Payung (<i>Cyperus Alternifolius</i>)	17
Gambar III-2 <i>Epoxy</i>	18
Gambar III-3 <i>Thinner A Super</i>	18
Gambar III-4 Alkali.....	19
Gambar III-5 Minyak	19
Gambar III-6 Agregat Kasar	20
Gambar III-7 Agregat Halus	20
Gambar III-8 Semen Tipe I.....	21
Gambar III-9 Mesin Penggiling	21
Gambar III-10 Kayu Pengekang	22
Gambar III-11 Alat <i>Press</i>	22
Gambar III-12 Plastik.....	23
Gambar III-13 Kuas	23
Gambar III-14 <i>Spuut</i>	24
Gambar III-15 Timbangan	24
Gambar III-16 Gelas Ukur	25
Gambar III-17 Oven.....	25
Gambar III-18 Mesin Aduk Beton atau Molen.....	26
Gambar III-19 Alat <i>Slump</i>	26
Gambar III-20 Cetakan Beton.....	27
Gambar III-21 Palu Karet.....	27
Gambar III-22 Alat <i>Capping</i>	28
Gambar III-23 <i>Compression Testing Machine</i>	28
Gambar III-24 Benda Uji Berukuran 15 cm x 30 cm.....	29
Gambar III-25 Susunan Serat Pada Tiap Lamina	30
Gambar III-26 <i>Set Up</i> Benda Uji	31
Gambar IV-1 Spesimen A Sebelum Pengujian.....	36
Gambar IV-2 Spesimen A Sesudah Pengujian.....	36
Gambar IV-3 Spesimen B Sebelum Pengujian	37
Gambar IV-4 Spesimen B Sesudah Pengujian.....	37

Gambar IV-5 Spesimen C sebelum pengujian.....	38
Gambar IV-6 Spesimen C sesudah pengujian.....	38
Gambar IV-7 Retak Rambut Spesimen A.....	39
Gambar IV-8 Retak Rambut Spesimen B.....	39
Gambar IV-9 Retak Rambut Spesimen C.....	40
Gambar IV-10 Retak Struktur Spesimen A.....	40
Gambar IV-11 Retak Struktur Spesimen B.....	41
Gambar IV-12 Retak Struktur Spesimen C.....	41
Gambar IV-13 Kehancuran Spesimen A.....	42
Gambar IV-14 Kehancuran Spesimen B.....	42
Gambar IV-15 Kehancuran Spesimen C.....	43

