

**SKRIPSI**

**ANALISIS**

**KUAT TARIK BELAH 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 :

Julio Wiby Chrisdianantyo

201632006

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2022**

**SKRIPSI  
ANALISIS  
KUAT TARIK BELAH 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 :  
Julio Wiby Chrisdianantyo  
201632006

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI

ANALISIS  
KUAT TARIK BELAH 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 :

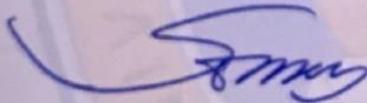
Julio Wiby Chrisdianantyo

201632006

Disetujui oleh,

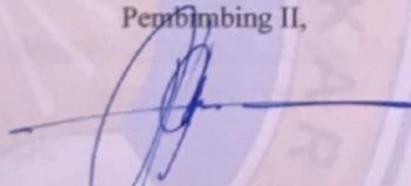
Pembimbing I,

Pembimbing II,



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

NIDN. 0720038001



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

NIDN. 0031016602

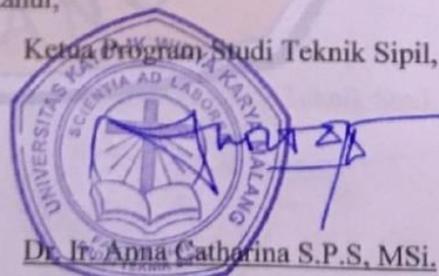
Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Benik, S.T., M.T.

NIDN. 0714067401



Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Dr. Ir. Anna Catharina S.P.S, MSi.

NIDN. 0728046501

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS

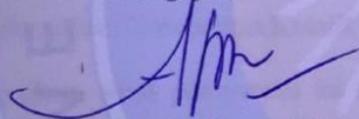
KUAT TARIK BELAH SILINDER BETON DENGAN  
PERKUATAN EKSTERNAL KOMPOSIT SERAT RUMPUT  
PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*) MATRIX EPOXY

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik,  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Karya Malang  
pada Senin, 7 Februari 2022 dan diterima untuk memenuhi syarat guna  
memeroleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Disusun Oleh :  
Julio Wiby Chrisdianantyo  
201632006

Disetujui oleh,

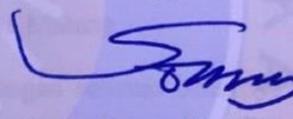
Penguji I,



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

NIDN. 9900986176

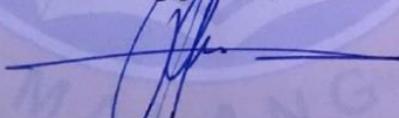
Penguji II,



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

NIDN. 0720038001

Penguji Saksi,



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

NIDN. 0031016602

Mengetahui,



Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401



Dr. Ir. Anna Catharina S.P.S, MSi.  
NIDN. 0728046501

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi yang berjudul “Analisis Kuat Tarik Belah Silinder Beton Dengan Kekuatan Eksternal Komposit Serat Rumpun Payung (Cyperus Alternifolius) Matrix Epoxy” ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat pendapat atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Karya tulis ini merupakan karya tulis asli dari:

Nama : Julio Wiby Chrisdiantyo

NIM : 201632006

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

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

Malang, 07 Februari 2022



Julio Wiby Chrisdiantyo  
NIM.201632006

**SURAT PERSETUJUAN BEBAS PLAGIASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Julio Wiby Chrisdianantyo  
NIM : 201632006  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul “Analisis Kuat Tarik Belah Silinder Beton Dengan Kekuatan Eksternal Komposit Serat Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Matrix Epoxy” merupakan karya tulis asli dan bukan karya plagiat baik secara bagian maupun seluruhnya.

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

Malang, 07 Februari 2022



Julio Wiby Chrisdianantyo  
NIM. 201632006

LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Julio Wiby Chrisdianantyo

NIM : 201632006

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Menyatakan memberikan dan menyetujui Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya, yaitu:

Judul : Analisis Kuat Tarik Belah Silinder Beton Dengan Kekuatan Eksternal Komposit Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Matrix Epoxy

Kepada Perpustakaan Universitas Katolik Widya Karya Malang untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam pangkalan data, mendistribusikan, serta menampilkannya di internet (*Repository UKWK, APTIK Digital Library, RAMA Repository, dll*) atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan bersedia serta menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Katolik Widya Karya Malang atas segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta/ plagiarisme dalam karya ilmiah ini.

Malang, 07 Februari 2022



Julio Wiby Chrisdianantyo  
NIM.201632006

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, sebagaimana telah memberikan kesehatan dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan makalah Skripsi yang berjudul “Analisis Kuat Tarik Belah Silinder Beton Dengan Kekuatan Eksternal Komposit Serat Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Matrix Epoxy” ini merupakan syarat dalam penyusunan dan penyelesaian jenjang sarjana Teknik Sipil.

Dalam kesempatan yang telah di berikan, penulis mendapatkan bantuan dari berbagi pihak, karenanya pada penyusunan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T. selaku Wakil Rektor 2, Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Penguji 2.
2. D. J. Djoko H. Santjojo, M.Phil., Ph.D selaku Dosen Pembimbing 2 dan Dosen Penguji Saksi.
3. Dr. Ir. Agnes H. Patty., M.T.. selaku Dosen Penguji 1.
4. Dr. Sunik , S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas teknik
5. Ayah Triwibowo Dibyantoro, dan ibu Triana Natalita atas restu, doa, berjuang dan bersabar mendampingi anaknya dalam menjalani perkuliahan sampai mendapatkan gelar Sarjana.
6. Adik, Alan Eleazar Afrethano, keluarga besar, sahabat dan teman.

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu menyusun Skripsi ini.

Akhir kata semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca, penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari sempurna untuk itu membutuhkan saran dan kritik bersifat membangun demi perbaikan untuk ke arah yang lebih sempurna. Akhir kata penulis sampaikan Terima Kasih.

Malang, 07 Februari 2022

Penulis

## **ABSTRAK**

Perkuatan struktur sangat dibutuhkan pada beberapa kasus dalam bidang konstruksi. Jika terjadi kerusakan struktur pada konstruksi akan dilakukan dengan cara memperkuat bagian luar/eksternal. Rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) ber *matrix epoxy* adalah bahan komposit yang akan di gunakan, berasal dari tumbuhan liar yang memiliki serat yang kuat dan tidak mudah putus. Komposit serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) yang akan digunakan terdiri dari dua bagian, serat rumput payung sebagai *filler* dan *matrix* menggunakan lem *epoxy*. Pengalkalisasian rumput payung proses (*Cyperus Alternifolius*) diperlukan agar getah atau zat yang terdapat didalamnya yang menghambat pengikatan antar serat dan *matrix* dapat hilang. proses alkalisasi serat dilakukan menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 5% selama satu jam. Benda uji menggunakan Silinder beton mutu normal (**f'c**) 25 MPa tanpa perkuatan eksternal dan menggunakan 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 tarik belah silinder beton mengacu pada SNI 2491-2014. Hasil dari variasi ketebalan perkuatan eksternal silinder beton yang diperkuat menggunakan komposit serat rumput payung, mengalami peningkatan nilai kuat tarik belah. 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 0,07 MPa pada setiap variasi ketebalan benda uji (**A**) 2,14 MPa, (**B**) 2,21 MPa, dan (**C**) 2,29 MPa. Peningkatan nilai kuat tekan ini (**f'c**) diakibatkan oleh variasi ketebalan yang mempengaruhi hasil kuat tarik belah silinder benda uji. Deformasi benda uji mengalami perbedaan akibat diberi perkuatan eksternal dibandingkan tanpa perkuatan.

**Kata Kunci:** *Perkuatan Eksternal, Rumput Payung, Alkalisasi, Komposit, Kuat Tarik Belah.*