

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON  
PADA CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN TAMBAHAN  
ABU TEMPURUNG KELAPA**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH:**

**FLORIGIA FINSENSIA GODHO**  
**2019310865**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS FLORES**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON PADA  
CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN TAMBAHAN ABU  
TEMPURUNG KELAPA**

**Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik (ST) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores**


**Disusun dan Diajukan Oleh:**

**Florigia Finsensia Godho  
2019310865**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Fransiskus X. Ndale, ST.,M.Eng  
NIDN : 0828077001**

  
**Ir. Marselinus Y. Nisanson, ST.,MT.,IPM  
NIDN: 0803086901**

**Mengetahui:**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Flores**



**Ir. Veronika M. Radja, S.T.,M.T.,IPM  
NIDN: 0812017001**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON PADA**  
**CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN TAMBAHAN ABU**  
**TEMPURUNG KELAPA**

Disusun dan Diajukan oleh:

**FLORIGIA FINSENSIA GODHO / 2019310865**

Skripsi ini telah diuji dan dipertanggung jawabkan dihadapan Tim Penguji di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Flores Ende Pada:

Hari / tanggal : Senin/15  
Bulan : Juli  
Tahun : 2024

**Tim Penguji**

1. Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T.,IPM ..... (Penguji I)
2. Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM ..... (Penguji II)
3. Fransiskus X. Ndale, S.T.,M.Eng ..... (Penguji III)
4. Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM ..... (Penguji IV)

Disahkan oleh  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



*(Handwritten signature)*

**(Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM)**

NIDN : 0803086901



**UNIVERSITAS FLORES**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **“ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON PADA CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN TAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA”**. Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal, 15 Juli 2024 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulisan aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik skripsi yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh Universitas batal saya terima.

Ende, 15 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



**FLORIGIA FINSENSIA GODHO**  
**(2019310865)**

## **MOTTO**

**Mimpi, Percaya Dan Mewujudkannya**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang tercinta, Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta, secara khusus Bapak Agustinus Meo, Mama Barbara Koma, Adik Kletus Loi, Adik Ermeilda Teku, Nenek Maria Ndai dan Bibi Melita Avila Agho yang tak pernah lelah memberi dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Fransiskus X. Ndale, S.T.,M.Eng dan Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM selaku dosen pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini serta motivatorku Bapak Ir. Endong Kapitan, S.T.,IPM
3. Ibu Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM selaku pembimbing akademik yang telah membantu dan mengarahkan penulis dari semester awal hingga semester akhir.
4. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2019 yang sudah membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Almamater tercinta Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON PADA CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN TAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Sipil Universitas Flores.

Dukungan berbagai pihak sangat membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu diucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Flores, Bapak Dr. Willybrordus Lanamana, S.E., M.M.A.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores, Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T. IPM
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores, Ibu Ir. Veronika M. Radja, S.T.,M.T.IPM
4. Bapak Fransiskus X. Ndale, S.T., M.Eng selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.IPM selaku pembimbing II yang telah meluangkan pikiran, tenaga untuk membimbing dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak/Ibu pegawai Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores yang turut membantu dalam penyelesaian administrasi di Fakultas.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, Doa dan motivasi kepada penulis.
7. Rekan-rekan angkatan 2019 yang telah banyak memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran yang membangun diharapkan menjadi koreksi dalam Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Ende, Juli 2024

Penulis



## ABSTRAK

**Florigia Finsensia Godho, 2019310865 Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Pada Campuran Beton Normal Dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa. Skripsi (Pembimbing I Fransiskus X. Ndale, S.T., M.Eng dan Pembimbing II Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.IPM)**

---

Beton merupakan campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Kualitas beton bergantung pada bahan-bahan penyusunnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas beton adalah adanya beton setelah beton mengeras. Tugas akhir ini merupakan studi eksperimental (penelitian di Laboratorium) dengan judul Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Pada Campuran Beton Normal Dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa. Persentase Abu Tempurung Kelapa yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, dan 15% dari total berat semen. Sedangkan umur beton yang diuji adalah 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Berdasarkan data pengujian antara beton normal dan beton dengan bahan tambah Abu Tempurung Kelapa menunjukkan laju peningkatan kuat tekan dan kuat tarik yang bervariasi. Beton mengalami peningkatan pada variasi 5% dan 10% dari beton normal tetapi mengalami penurunan pada variasi 10% dan 15% dari variasi penambahan 5%, dan juga terjadi penurunan pada variasi 15% dari beton normal.

**Kata Kunci : *Abu tempurung kelapa, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Beton***

## **ABSTRACT**

**Florigia Finsensia Godho, 2019310865 Analysis of Compressive Strength and Split Tensile Strength of Concrete on Normal Concrete Mixture with Additional Coconut Shell Ash. Thesis (Supervisor I Fransiskus X. Ndale, S.T., M.Eng and Supervisor II Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T.IPM)**

---

Concrete is a mixture of cement, fine aggregate, coarse aggregate and water. The quality of concrete depends on the ingredients that make it up. One factor that influences the quality of concrete is the presence of concrete after the concrete hardens. This final assignment is an experimental study (research in the Laboratory) with the title Analysis of Compressive Strength and Split Tensile Strength of Concrete in Normal Concrete Mixture with Addition of Coconut Shell Ash. The percentage of Coconut Shell Ash used is 0%, 5%, 10%, and 15% of the total weight of cement. Meanwhile, the age of the concrete tested was 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days. Based on test data between normal concrete and concrete with added coconut shell ash, it shows varying rates of increase in compressive strength and tensile strength. Concrete increased at variations of 5% and 10% from normal concrete but decreased at variations of 10% and 15% from variations of 5% addition, and there was also a decrease at variations of 15% from normal concrete.

**Keywords : Coconut Shell Ash, Compressive Strength, Split Tensile Strength of Concrete**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR GRAFIK .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Beton.....	7
2.1.1 Pengertian Beton .....	7
2.1.2 Jenis Jenis Beton.....	9
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	12
2.1.3.1 Kelebihan/Keunggulan Dari Beton .....	13
2.1.3.2 Kekurangan/Kelemahan Dari Beton .....	13
2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
2.3 Bahan-Bahan Pembentuk Beton .....	16
2.3.1 Semen.....	16
2.3.1.1 Semen Portland .....	16
2.3.2 Agregat .....	19
2.3.2.1 Jenis Agregat.....	19
2.3.2.2 Sifat-Sifat Agregat dalam Campuran Beton .....	26
2.3.2.3 Gradasi Butiran .....	30
2.3.3 Air .....	32
2.4 Sifat-Sifat Mekanik Agregat .....	33
2.4.1 Abrasi.....	33
2.4.2 Kekerasan Agregat.....	33
2.5 Sifat-Sifat Beton Segar Dan Beton Keras .....	34
2.5.1 Sifat-Sifat Beton Segar .....	34
2.5.1.1 Segregasi.....	34
2.5.1.2 Bleeding.....	35

2.5.1.3 <i>Workability</i> / Kemudahan Pengerjaan .....	35
2.5.1.4 Slump Test.....	36
2.5.2 Sifat-Sifat Beton Keras .....	37
2.6 Waktu Pengikatan Beton .....	40
2.7 Material Tambahan .....	40
2.7.1 Abu Tempurung Kelapa.....	41
2.8 Prosedur Rancangan Campuran Beton .....	43
2.8.1 Prosedur SNI 03-2834-2000 .....	43
2.9 Sifat-Sifat Kimia Agregat .....	46
2.9.1 Reaksi Alkali-Silika .....	46
2.9.2 Garam Klorida dan Sulfat .....	46
2.9.3 Kadar Air Dalam Agregat.....	49
2.9.4 Pengerjaan Beton.....	49
2.9.5 Perawatan Beton.....	50
2.9.6 Kekuatan Tekan dan Kekuatan Tarik Belah Beton .....	51
2.9.6.1 Kekuatan Tekan Beton .....	51
2.9.6.2 Kekuatan Tarik Belah Beton .....	54
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>57</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	57
3.2 Lokasi Penelitian .....	57
3.3 Jenis Dan Sumber Data .....	58
3.3.1 Jenis Data .....	58
3.3.2 Sumber Data .....	58

3.3.3 Jumlah Data .....	58
3.4 Tahapan Dan Prosedur Penelitian.....	60
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	61
3.5.1 Persiapan Bahan Material .....	62
3.5.2 Pemeriksaan Bahan Material.....	62
3.5.3 Pekerjaan Laboratorium .....	63
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	64
3.6.1. Penjelasan Diagram Alir .....	65
3.6.1.1 Pengambilan Sampel.....	65
3.6.1.2 Persiapan Peralatan dan Material .....	65
3.6.1.3 Berat Jenis Agregat Gabungan .....	66
3.6.1.4 Pembuatan Sampel dan Test.....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
4.1 Umum .....	68
4.2 Hasil Penelitian Dan Analisis Material Di Laboratorium .....	68
4.2.1 Agregat Halus .....	68
4.2.2 Agregat Kasar .....	72
4.3 Perancangan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	76
4.4 Bahan Tambah Abu Tempurung Kelapa .....	80
4.5 Slump Test.....	81
4.6 Analisa Hasil Kekuatan Beton .....	82

4.6.1 Analisa Hasil Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Abu Tempurung Kelapa 0%, 5%, 10% dan 15% Pada Umur 7, 14, 21, Dan 28 Hari .....	82
4.6.2 Analisa Hasil Kuat Tarik Belah Beton Dengan Bahan Tambah Abu Tempurung Kelapa 0%, 5%, 10%, dan 15% Pada Umur 7, 14, 21, Dan 28 Hari .....	84
4.7 Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Abu Tempurung Kelapa Variasi 0%, 5%, 10%, 15% Umur 7, 14, 21, Dan 28 Hari. ....	86
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>90</b>
5.1 Kesimpulan .....	90
5.2 Saran .....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen .....	17
Tabel 2.2 Syarat gradasi agregat halus menurut ASTM.....	28
Tabel 2.3 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus (BS).....	29
Tabel 2.4 Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar .....	30
Tabel 2.5 Ukuran Saringan Menurut ASTM .....	32
Tabel 2.6: Kandungan tempurung kelapa .....	43
Tabel 2.7: Kandungan arang tempurung kelapa .....	43
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Benda Uji .....	65
Tabel 4.1 Pengujian Analisa Saringan (SNI 03-2834-2000) .....	69
Tabel 4.2 Pengujian Kelembaban (SNI 03-2834-2000).....	70
Tabel 4.3 Pengujian Kadar Lumpur (SNI 03-2834-2000) .....	70
Tabel 4.4 Pengujian Volume Batas Susut/Bulking (SNI 03-2834-2000) ...	71
Tabel 4.5 Pengujian Berat Isi / Berat Volume (SNI 03-2834-2000) .....	71
Tabel 4.6 Pengujian berat jenis dan penyerapan (SNI 03-2834-2000).....	72
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat – Sifat Agregat Halus (Pasir) Quari Nangaba.....	72
Tabel 4.8 Pengujian Analisa Saringan (SNI 03-2834-2000) .....	73
Tabel 4.9 Pengujian Kelembaban (SNI 03-2834-2000).....	73
Tabel 4.10 Pengujian Kadar Lumpur (SNI 03-2834-2000) .....	74
Tabel 4.11 Pengujian Berat Volume (SNI 03-2834-2000) .....	74
Tabel 4.12 Pengujian Berat Jenis (SNI 03-2834-2000) .....	75



Tabel 4.13 Pengujian Keausan Kerikil (SNI 03-2834-2000) .....	76
Tabel 4.14 Rekapitulasi hasil pengujian sifat-sifat agregat kasar (kerikil Quarri Nangapanda) .....	76
Tabel 4.15 Formulir Rancangan Campuran Beton / <i>Mix Design</i> (SNI 03- 2834-2000) .....	79
Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil Rancangan Campuran Beton $f_c = 25\text{Mpa}$ Berdasarkan Benda Uji .....	80
Tabel 4.17 Banyak abu tempurung kelapa yang dibutuhkan untuk 4 benda uji silinder.....	81
Tabel 4.18 Hasil Pengukuran Slump.....	82
Tabel 4.19 Hasil Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Abu Tempurung Kelapa 0%, 5%, 10%, 15% Pada Umur 7, 14, 21, dan 28 Hari .....	83
Tabel 4.20 Hasil Analisa Kuat Tarik Belah Beton Dengan Bahan Tambah Abu Tempurung Kelapa 0%, 5%, 10%, 15% Pada Umur 7, 14, 21, dan 28 Hari .....	85
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil Analisa Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Abu Tempurung Kelapa Variasi 0%, 5%, 10%, 15% Umur 7, 14, 21, dan 28 Hari.....	86
Tabel 4.22 Rerata Kuat Tekan Beton Variasi 0%, 5%, 10% Dan 15% .....	87
Tabel 4.23 Rerata Kuat Tarik Beton Variasi 0%, 5%, 10% Dan 15% .....	88

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Pengukuran Nilai Slump.....	37
Gambar 2.2 Langkah-langkah rancangan campuran beton SNI 2000.....	45
Gambar 2.3 Benda Uji Kuat Tekan Beton .....	54
Gambar 2.4 Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	55
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	57
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	64

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Gradasi pasir (Quari Nangaba) tergolong Zona II. ....	69
Grafik 4.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Variasi 0%, 5%,10%, 15% Pada Umur 7, 14, 21 dan 28 hari. ....	87
Grafik 4.3 Hubungan Antara Kuat Tarik Beton Variasi 0%, 5%,10%, 15% Pada Umur 7, 14, 21 dan 28 hari. ....	88

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pengujian Agregat Halus (Pasir)

Lampiran 2. Pengujian Agregat Kasar (Kerikil)

Lampiran 3. Rancangan Campuran Beton Berdasarkan SNI 03-2834-2000

Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Di Laboratorium

Lampiran 5. Surat Penelitian

Lampiran 6. Hasil Tes Plagiasi