

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT BUAH KAKAO
DAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP
KUAT TARIK BELAH BETON**



Oleh :
Marselina
222213100

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

PENGAJUAN SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT BUAH KAKAO
DAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP
KUAT TARIK BELAH BETON**

MARSELINA

222213100

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Sipil

Pada

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT BUAH KAKAO DAN PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

Yang Disusun Oleh:

MARSELINA

222213100

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. HERNITA MATANA, S.T., M.T.
NIDN : 0908028603

Ir. JUFRI MANGA, S.T., M.T.
NIDN : 0904027701

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. NITHA, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802

Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R.D, S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul

PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT BUAH KAKAO DAN PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

Yang Disusun Oleh :

MARSELINA

222213100

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Ir. HERNITA MATANA, S.T., M.T.

(.....)

2. Ir. JUFRI MANGA, S.T., M.T.

(.....)

Dosen Penguji :

1. Dr. Ir. RENI O. TARRU, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

(.....)

2. Dr. Ir. ERMITA AMBUN R. D, S.T., M.T.

(.....)

3. Ir. YULIUS PAKIDING, M.T.

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marselina

NIM : 222213100

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Abu Kulit Buah Kakao Dan Penambahan Superplasticizer Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya ajukan adalah **karya asli** saya sendiri, bukan hasil penjiplakan atau plagiarisme dari karya orang lain.
2. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan skripsi ini telah saya cantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka sesuai ketentuan penulisan ilmiah.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Saya dengan ini **melimpahkan hak cipta** skripsi ini kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja, untuk disimpan, digandakan, dan dipublikasikan secara elektronik atau cetak guna kepentingan akademik, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
5. Segala bentuk pemanfaatan karya ini oleh pihak ketiga di luar kepentingan akademik harus mendapat izin tertulis dari Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dibuat di : Rantepao

Tanggal : 25 Maret 2026

Yang membuat pernyataan,



Marselina

NIM. 222213100

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kemurahan dan kasihnya yang senantiasa menyertai, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang berjudul:

PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT BUAH KAKAO DAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapat berbagai kesulitan. Namun, atas bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Atas penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak., CA, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T, IPM, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ir. Hernita Matana, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu maupun pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Jufri Manga', S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Harni Eirene Tarru, S.T., M.T. selaku dosen PAKS yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. selaku dosen penguji yang telah menguji serta memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah menguji serta memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
9. Ir Yulius Pakiding, M.T. selaku dosen penguji yang telah menguji serta memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Segenap Dosen Jurusan Teknik Sipil yang dengan kerendahan hati mengajar dan membimbing selama dalam masa perkuliahan;
11. Seluruh Staf dan pegawai BAAK kampus II Kakondongan Universitas Kristen Indonesia Toraja;
12. Teristimewa penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, ayah alm. Seba kadang dan ibu alm. Marta tasi' kedua orang tuaku yang sudah bahagia di sorga. Ayah terima kasih telah membesarkanku menjadi pribadi yang lebih kuat dan mandiri, dan Ibu terima kasih atas doa dan kasih sayang tulusmu beliau memang tidak sempat menemani penulis dalam perjalanan selama menempu pendidikan. Tapi kini penulis sudah berada di tahap ini, menyelesaikan tugas akhir ini walaupun pada akhirnya penulis harus berjuang tertatih sendiri tanpa kalian temani. Terimakasih atas segala pengorbanan dan cinta tulus yang di berikan walaupun singkat tapi sangat berarti.
13. Kepada saudara-saudara saya Matius, Linda, Obet, Joni, Meri, Naomi, Tinu, Limbong yang selalu mendukung dan memberikan semangat dan mendoakan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan baik.
14. Segenap teman-teman Meli Kanuru' Ides Tandi Kapang, Jein Rappana, Ricca Ancheta, Agus Taru' Lembang dan Zet Karangan terimakasih telah menjadi tim sukses dalam menyelesaikan skripsi ini. Kalian adalah penyemangat di saat lelah. Tempat berbagai keluh kesah, dan selalu ada di saat dibutuhkan.

15. Dan seluruh pihak yang tidak sempat penulis ucapkan satu persatu, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa uraian dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun untuk perbaikan Tugas Akhir ini kedepannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi para pembaca. Tuhan Yesus Memberkati.

Kakondongan, 26 Januari 2026

Marselina

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang terdiri dari campuran semen hidrolik (seperti semen Portland), agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil atau batu pecah), dan air. Campuran ini dapat ditambahkan dengan bahan tambah (*admixture*) untuk memperoleh sifat tertentu sesuai kebutuhan. Beton memiliki sifat keras dan kuat dalam menahan beban tekan, namun memiliki kelemahan pada kekuatan tariknya yang rendah. Oleh karena itu, berbagai penelitian dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik beton, salah satunya dengan menambahkan bahan tambahan seperti abu kulit kakao dan *superplasticizer*. Kulit buah kakao adalah salah satu limbah yang melimpah terutama di negara penghasil kakao seperti Indonesia. Jika kulit kakao dibakar menjadi abu, abu tersebut mengandung senyawa seperti silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan oksida lain yang mirip dengan kandungan dalam semen. Tujuan dari penelitian ini yakni, untuk mengetahui pengaruh penambahan abu kulit kakao dan penambahan Superplasticizer pada kuat tarik belah beton.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi eksperimental serangkaian pengujian penelitian dilakukan di laboratorium. Abu kulit kakao digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton dengan variasi 5%, 7,5% dan 10% dari berat semen. Superplasticizer digunakan sebagai bahan tambah sebanyak 1,5%. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah sampel yang digunakan 12 sampel. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data yang diperoleh di analisis untuk mengevaluasi pengaruh abu kulit buah kakao terhadap kinerja mekanik beton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu kulit buah kakao berpengaruh terhadap kuat tarik belah beton. Pada variasi abu kulit buah kakao mengalami kenaikan dari beton kontrol 1,132 Mpa dan beton variasi 5% sebesar 1,25 Mpa, 7,5% sebesar 1,746 Mpa dan mengalami penurunan di beton variasi 10% 1,203.

Kata kunci: Beton, Abu kulit buah kakao, Kuat Tarik Belah, *superplasticizer*

ABSTRACT

Concrete is a construction material consisting of a mixture of hydraulic cement (such as Portland cement), fine aggregate (sand), coarse aggregate (gravel or crushed stone), and water. This mixture can be added with additives (admixture) to obtain certain properties as needed. Concrete has hard and strong properties in withstanding compressive loads, but has the disadvantage of its low tensile strength. Therefore, various studies have been carried out to improve the mechanical properties of concrete, one of which is by adding additional materials such as cocoa peel ash and superplasticizers. Cocoa fruit husks are one of the abundant wastes, especially in cocoa-producing countries such as Indonesia. If cocoa husks are burned to ash, they contain compounds such as silica (SiO_2), alumina (Al_2O_3), and other oxides similar to the content in cement. The purpose of this study is to determine the effect of the addition of cocoa peel ash and the application of Superplasticizer on the tensile strength of concrete.

The method carried out in this study is an experimental study of a series of research tests conducted in the laboratory. Cocoa husk ash is used as an additive in concrete mixtures with variations of 5%, 7.5% and 10% of cement weight. Superplasticizer is used as an additive of 1.5%. The test specimen used is in the form of a cylinder with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The number of samples used was 12 samples. Concrete tensile strength testing is carried out after the test specimen is 28 days old. The data obtained were analyzed to evaluate the influence of cocoa peel ash on the mechanical performance of concrete.

The results of the study showed that the addition of cocoa peel ash had an effect on the tensile strength of concrete. In the variation of cocoa peel ash, there was an increase from 1,132 Mpa to 1,132 Mpa and 5% variation concrete to 1.25 Mpa, 7.5% to 1,746 Mpa and a decrease in 10% variation concrete to 1,203.

Keywords: Concrete, Cocoa Nut Husk Ash, Strong Tensile Strength, Superplasticize

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	
PENGAJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pengertian Beton	8
2.2.2 Jenis-Jenis Beton.....	9
2.2.3 Material Penyusun Beton	10
2.3 Pengujian Karakteristik Material	12
2.4 Campuran Beton (Mix Design).....	14
2.5 Kuat Tarik Belah Beton.....	14
2.8 Abu Kulit Buah Kakao	16
2.9 <i>superplasticizer</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20

3.1 Gambar Umum Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Lokasi Pengambilan Bahan/Material	20
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.5 Tahapan Persiapan.....	24
3.3.1 Tahapan Pengujian Material.....	30
3.3.2 Pembuatan Benda Uji.....	38
3.3.3 Tahap Perawatan Benda Uji	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Material	41
4.1.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	41
4.1.2 Analisis Agregat Kasar.....	43
4.2 Rancangan Campuran Beton.....	45
4.2.1 Formulir Rancangan Campuran Beton	52
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	54
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi semen Portland.....	11
Tabel 3. 1 Benda uji kuat tarik belah beton.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus.....	41
Tabel 4. 2 Analisis Saringan Agregat Halus.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Kasar	43
Tabel 4. 4 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat kasar.....	44
Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Abu Kulit Buah Kakao	45
Tabel 4. 6 Banyaknya Air Pencampur.....	46
Tabel 4. 7 Rasio Air Semen	47
Tabel 4. 8 Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton	48
Tabel 4. 9 Perkiraan Awal Beton Segar.....	49
Tabel 4. 10 Perbandingan Massa Beton Dengan Volume Absolut	50
Tabel 4. 11 Proporsi Campuran untuk 1m ³ Beton.....	51
Tabel 4. 12 Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder.....	52
Tabel 4. 13 Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder beton variasi AKBK.....	52
Tabel 4. 14 Formulir Rancangan Campuran Beton.....	52
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton kontrol 28 Hari	56
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton kontrol 28 Hari	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Abu Kulit Kakao	18
Gambar 3. 1 Bagan Alir.....	23
Gambar 3. 2 Timbangan	24
Gambar 3. 3 Saringan	24
Gambar 3. 4 <i>Electric Sieve Shaker</i>	25
Gambar 3. 5 Piknometer	25
Gambar 3. 6 Oven.....	26
Gambar 3. 7 Talam	26
Gambar 3. 8 Silinder.....	26
Gambar 3. 9 Tongkat Pemadat Dan Cetakan Kerucut.....	27
Gambar 3. 10 Mesin Hidrolik	27
Gambar 3. 11 Bak Perendaman benda uji	28
Gambar 3. 12 Agregat Halus.....	28
Gambar 3. 13 Agregat Kasar.....	28
Gambar 3. 14 semen	29
Gambar 3. 15 Air	29
Gambar 3. 16 Abu Kulit Kakao	29
Gambar 3. 17 <i>Superlasticizer</i>	30
Gambar 3. 18 Cetakan Silinder 15cm x 30 cm	39
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Kontrol (28 Hari,Sampel I)	56
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Kontrol (28 Hari,Sampel II).....	57
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Kontrol (28 Hari,Sampel III)	58
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 5% AKBK dan 1,5 % SP.....	58
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 5% AKBK dan 1,5 % SP.....	59
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 5% AKBK dan 1,5 % SP.....	60
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 7,5% AKBK dan 1,5 % SP.....	60
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 7,5% AKBK dan 1,5 % SP.....	61
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 7,5% AKBK dan 1,5 % SP	62
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 10% AKBK dan 1,5 % SP	63
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 10% AKBK dan 1,5 % SP.....	63
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah BV 10% AKBK dan 1,5 % SP	64
Gambar 4. 13 Kuat Tarik Rata-Rata Beton Umur 28 Hari	66