

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON MENGUNAKAN LIMBAH BONGKAHAN RIGID DAN ZAT ADDITIVE BESTMITTEL

MUHAMMAD SAKUR
220 190 053

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 13
Maret 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Dr. Adnan , S.T., M.T. (Ketua)

Muh. Jabir Muhammadijah, ST., M.Ars. (Sekertaris)

Dr. H. Hakzah, S.T., M.T. Anggota)

Abd. Muis B., S.T., M.T. (Anggota)

(.....)

(.....)

(.....)

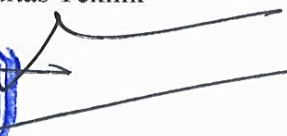
(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil


Mustakim, S.T., M.T.
NBM. 1034 728

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.
NBM. 938 317

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Muhammad Sakur**
Nim : **220 190 053**
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton
Menggunakan Limbah Bongkahan Rigid Dan Zat
Additive bestmittel

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya oranglain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 13 Maret 2025
Yang Menyatakan



Muhammad Sakur
NIM. 220190053

HALAMAN INSPIRASI

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِمَّنْ أَمَرَ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُعَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ ۚ وَإِذَا
أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۚ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِّنْ وَّالٍ

Baginya (manusia) ada (malaikat-malaikat) yang menyertainya secara bergiliran dari depan dan belakangnya yang menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka. Apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, tidak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia.

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah *robbil 'alamiin*. Puji syukur kehadiran Allah *subhanahuwata'ala* atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “**Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Menggunakan Limbah Bongkahan Rigid Dan Zat Additive Bestmittel**”

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian Skripsi ini. terselesainya Skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi tingginya kepada: Kedua orang tua ayahanda **H. Paharuddin** dan ibunda **HJ. Nadira** yang telah memberi doa dan dukungan, bapak **Dr. H. Hakzah, S.T., M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik, bapak **Mustakim, S.T., M.T** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, bapak **Dr. Adnan, ST., MT** dan **Muh Jabir Muhammadijah, ST., M.Ars.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian hasil skripsi ini, seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan bantuan serta bimbingannya selama ini, saudara serta teman–teman sekalian yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata semoga apa yang disajikan dalam hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk kita semua, penulis mendoakan semoga semua pihak yang telah membantu mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah *subhanahuwata'ala*, Penulis menyadari bahwa apa yang telah ditulis dalam hasil Skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik dan sarannya yang bersifat membangun sangat kami butuhkan.

Nashrumminallah wafathunqarib.

Parepare, 06 Maret 2025
Penulis

Muhammad Sakur
NIM. 220190053

ABSTRAK

MUHAMMAD SAKUR. “Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Menggunakan Limbah Bongkahan Rigid Dan Zat *Additive Bestmittel*” (Dibimbing oleh: Adnan dan Muh. Jabir Muhammadih).

Limbah beton rigid dapat dimanfaatkan sebagai agregat alternatif. Penelitian ini mengeksplorasi pengaruh penambahan *Bestmittel* untuk meningkatkan kuat tekan dan tarik belah beton yang menggunakan limbah rigid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi limbah jalan rigid terhadap kuat tekan dan tarik belah beton akibat variasi dari penambahan *bestmittel* serta mengetahui hasil perbandingan setiap campuran substitusi agregat kasar murni dengan agregat kasar daur ulang yang ditambahkan *Bestmittel*. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental yaitu dengan membandingkan antara 3 variasi campuran untuk mengetahui bagaimana kuat tekan dan tarik belah beton. Hasil penelitian menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton pada 28 hari pada beton normal dengan rata-rata 25,38 MPa. untuk variasi BLR20% dengan rata-rata 20,19 MPa. untuk variasi BLRB0,5% dengan kuat tekan rata-rata 26,61 MPa. Dari hasil pengujian tarik belah beton pada beton normal dengan rata-rata 6,55 MPa. untuk variasi 20% didapatkan nilai rata-rata 4,11 MPa. untuk variasi BLRB0,5% didapatkan nilai rata-rata 7,33 MPa.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Tarik Belah, Limbah Rigid, *Bestmittel*.

ABSTRACT

MUHAMMAD SAKUR. “Analysis of compressive and tensile strength of concrete using rigid waste and bestmittel additive” (Supervised by: Adnan and Muh. Jabir Muhammadijah).

The growing demand for sustainable construction materials has led to the exploration of alternative aggregates for concrete production. One promising solution is the use of waste rigid concrete as a replacement for traditional aggregates. This research investigates the iMPact of incorporating Bestmittel on improving the compressive and split tensile strength of concrete when using waste rigid concrete as aggregate. The primary objective of this study is to assess the effect of substituting rigid road waste with varying amounts of Bestmittel on the compressive and split tensile strength of concrete. Additionally, the study aims to compare the results of different concrete mixtures, including the substitution of pure coarse aggregate with recycled coarse aggregate, and the effect of Bestmittel incorporation. An experimental research methodology was employed, comparing three different concrete mixtures to evaluate the impact on compressive and split tensile strength. The results from the compressive strength tests at 28 days showed that normal concrete achieved an average compressive strength of 25.38 MPa. The variation with 20% rigid waste (BLR20%) had an average compressive strength of 20.19 MPa, while the mix with 0.5% Bestmittel (BLRB0.5%) exhibited an improved average compressive strength of 26.61 MPa. The split tensile strength tests revealed that normal concrete exhibited an average tensile strength of 6.55 MPa. In contrast, the BLR20% variation resulted in an average of 4.11 MPa, while the BLRB0.5% variation demonstrated a notable improvement with an average tensile strength of 7.33 MPa.

Key Words : Compressive Strength, Splitting Tensile, Rigid Waste, Bestmittel

DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN INSPIRASI	iv
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABLE	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian	3
D. Batasan masalah	3
E. Manfaat penelitian	4
F. Sistematika penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Beton	7
B. Material Penyusun Beton	12
C. Material Alternatif	19
D. Sifat-Sifat Mekanis Beton	25
E. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
A. Jenis penelitian	32
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
C. Alat dan Bahan Penelitian	33
D. Prosedur Standar Penelitian	35
E. Teknik Pengumpulan Data	40
F. Teknik Analisis Data	44
G. Diagram Alur Penelitian	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil pengujian Agregat	46
B. Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)	53
C. Nilai <i>slump</i>	68
D. Kuat Tekan	70
E. Kuat Tarik Belah Beton	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABLE

	Halaman
Tabel 2. 1 Kelas Dan Mutu Beton	8
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Halus	13
Tabel 2. 3 Batas Gradasi Agregat Kasar	14
Tabel 2. 4 Susunan oksida semen Portland	15
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan penelitian	32
Tabel 3. 2 Volume agregat kasar per satuan volume beton	38
Tabel 3. 3 Perkiraan awal berat beton segar	40
Tabel 3. 4 Variasi campuran limbah rigid untuk kuat tekan beton	43
Tabel 4. 1 Rekapitulasi pengujian agregat halus	46
Tabel 4. 2 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar	48
Tabel 4. 3 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar	49
Tabel 4. 4 Rekapitulasi pengujian agregat limbah Rigid	50
Tabel 4. 5 Tabel nilai deviasi (kg/cm ²) untuk berbagai volume pekerjaan dan mutu pelaksanaan di lapangan	54
Tabel 4. 6 Volume air yang diperlukan tiap m ³ adukan beton untuk berbagai nilai <i>slump</i> dan ukuran agregat maksimum	55
Tabel 4. 7 Faktor air semen (ltr/kg semen) untuk berbagai jenis konstruksi dan keadaan cuaca	56
Tabel 4. 8 Volume agregat tiap satuan volume adukan beton	58
Tabel 4. 9 Hasil pengujian nilai <i>Slump test</i>	68
Tabel 4. 10 rekap hasil kuat tekan beton normal	70
Tabel 4. 11 Rekap hasil kuat tekan beton variasi 20% limbah rigid	72

Tabel 4. 12	Rekap hasil kuat tekan beton Limbah rigid 20% + bestmittel 0,5	73
Tabel 4. 13	Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton normal	77
Tabel 4. 14	Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi limbah rigid 20%	78
Tabel 4. 15	Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi limbah rigid 20% + bestmittel 0,5%	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3. 1 Benda uji selinder 300 mm × 150 mm	43
Gambar 3. 2 Bagan alir penelitian	45
Gambar 4. 1 Perbandingan nilai slump pada setiap variasi	69
Gambar 4. 2 Grafik pengujian kuat tekan beton normal	71
Gambar 4. 3 Grafik pengujian kuat tekan variasi 20%	72
Gambar 4. 4 Grafik pengujian kuat tekan Limbah Rigid 20%+bestmittel0,5%	74
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan F'c Terhadap Variasi Campuran Umur 28 Hari	74
Gambar 4. 6 Grafik gabungan pengaruh limbah rigid dan bestmittel	75
Gambar 4. 7 Tarik belah beton normal	77
Gambar 4. 8 Tarik belah beton campuran limbah rigid 20%	79
Gambar 4. 9 Tarik belah beton campuran limbah rigid 20% + bestmittel	81
Gambar 4. 10 Grafik pengaruh penambahan limbah Rigid dan Bestmittel	82

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
BN	Beton Normal
BLR	Limbah rigid 20%
BLRB	Limbah rigid 20% + Bestmittel 0,5%
F_c	Kuat Tekan Beton
f_{sp}	Kuat Tarik Belah
P	Beban yang bekerja
A	Luas penampang benda
ML	Mililiter
L	Panjang benda uji silinder
D	Diameter benda uji silinder
B	Berat
V	Volume
Gr	Gram
Kg	Kilogram
BJ	Berat jenis
PC	Jenis semen
FAS	Faktor air semen (FAS)
F_{cr}'	Kekuatan rata-rata yang hendak dicapai (f _{cr} ')
M	Nilai margin/nilai tambah