

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH LIMBAH *BANNER*

SUPRI
220190026

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 26
Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

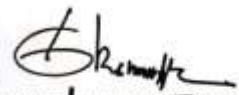
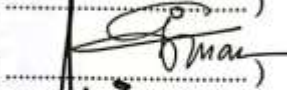
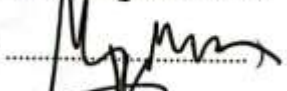
Komisi Penguji

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

Imam Fadly, ST., M.T. (Sekertaris)

Dr. Ir. Muh. Nashir T., S.T., M.T. (Anggota)

Dr. Adnan, 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

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH LIMBAH *BANNER*

SUPRI
NIM.220190026

Telah di periksa dan di setuju untuk mengikuti Seminar Skripsi

Parepare, 17 Februari 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Jasman, ST.,MT.
NBM.933 286

Pembimbing II



Imam Fadly, ST.,MT.
NBM.1085 861

Mengetahui.

Ketua Program Studi




Mustakim, ST.,MT.
NBM.103 4728

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Supri**
NIM : **220 190 026**
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : analisis sifat mekanis beton dengan bahan tambah limbah banner

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, 25 Maret 2025

Yang Menyatakan


Supri
NIM. 220190026

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah *robbil ‘alamiin*. Puji syukur kehadiran Allah subhanahuwata’ala atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Sifat Mekanis Beton Dengan Bahan Tambah Limbah *Banner***”

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 **Tinulu** dan ibunda **Sida** 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. Jasman, S.T., M.T** selaku pembimbing I dan **Imam Fadly, ST., MT** selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian skripsi ini, Bapak **Dr.Ir. Muhammad Nashir T, S.T, M.T** selaku penguji I dan **Dr. Adnan, S.T., M.T** selaku penguji II dan seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, kakanda **Abibullah, ST** selaku kordinator laboratorium struktur bahan Universitas Muhammadiyah Parepare

yang telah berkontribusi dan memberikan bantuan serta bimbingannya selama ini, saudara serta teman–teman sekalian yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata semoga apa yang disajikan dalam skripsi 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 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, 17 Februari 2025
Penulis

Supri
NIM.220190026

ABSTRAK

SUPRI. *Analisis Sifat Mekanis Beton Dengan Bahan Tambah Limbah Banner*
(dibimbing oleh jasman dan imam fadly)

Beton memiliki kuat tekan tinggi namun lemah dalam kuat tarik. Untuk meningkatkan kualitasnya, bahan tambah dapat digunakan, salah satunya serat limbah banner. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh serat limbah banner terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif di laboratorium. Serat limbah banner ditambahkan dalam variasi 0,5%, 1%, dan 1,5%. Data primer diperoleh dari hasil uji beton, sedangkan data sekunder berasal dari literatur dan standar mutu beton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan potongan *banner* dalam campuran beton berpengaruh terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton. Pada kuat tekan, penambahan potongan banner dalam jumlah kecil dapat meningkatkan kekuatan beton, tetapi jika jumlahnya terlalu banyak justru menyebabkan penurunan kekuatan. Hal yang sama terjadi pada kuat tarik belah, di mana penambahan dalam jumlah sedikit memberikan peningkatan, sedangkan jumlah yang lebih besar mengakibatkan penurunan. Sementara itu, pada kuat lentur, semakin banyak potongan banner yang ditambahkan, semakin tinggi pula kekuatan beton dalam menahan beban lentur. Dengan demikian, penggunaan potongan banner sebagai bahan tambahan dalam beton perlu disesuaikan agar memberikan hasil yang optimal sesuai dengan kebutuhan konstruksi.

Kata kunci: limbah banner, kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, workability

ABSTRACT

SUPRI. *Analysis of the mechanical properties of concrete with added Banner waste (guided by jasman and imam fadly)*

Concrete has high compressive strength but weak in tensile strength. To improve its quality, additional materials can be used, one of which is banner waste fiber. This study aims to analyze the effect of banner waste fibers on compressive strength, tensile strength, and flexural strength of concrete. The method used is quantitative experiments in the laboratory. Banner waste fibers are added in variations of 0.5%, 1%, and 1.5%. Primary Data were obtained from concrete test results, while secondary data came from literature and concrete quality standards.

The results showed that the use of banner pieces in the concrete mix affect the compressive strength, tensile strength, and flexural strength of concrete. In compressive strength, the addition of banner pieces in small quantities can increase the strength of concrete, but if the amount is too much it causes a decrease in strength. The same happens with the strong attraction of division, where the addition of a small amount gives an increase, while a larger amount results in a decrease. Meanwhile, in the bending strength, the more pieces of banner are added, the higher the strength of concrete in withstanding bending loads. Thus, the use of banner pieces as additional materials in concrete needs to be adjusted to provide optimal results in accordance with construction needs.

Keywords: *waste banner, compressive strength, tensile strength, flexural strength, workability*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iiv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATA	xviii
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	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Beton	6
B. Beton Serat	7
C. Bahan Penyusun Beton	10
D. Bahan Tambah (serat <i>banner</i>)	18
E. Karakteristik Beton	19
1. Berat Jenis Beton	19
2. Kuat Tekan Beton (<i>SNI 1974-2011</i>)	19
3. Kuat Tarik Belah Beton (<i>SNI 249-2014</i>)	20
4. Kuat lentur beton (<i>SNI 03-4431-1997</i>)	21
F. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Lokasi dan Waktu	31
1. Lokasi Penelitian	31
2. Waktu Penelitian	31
C. Alat dan Bahan	32
1. Alat	32
2. Bahan	34
D. Prosedur Rencana Penelitian	35

1. Tahap I (persiapan)	35
2. Tahap II (uji bahan)	35
3. Tahap III (pembuatan benda uji)	38
4. Tahap IV (perawatan benda uji)	39
5. Tahap V (pengujian benda uji)	40
E. Teknik Pengumpulan Data	43
1. Pengumpulan data sekunder	43
2. Pengumpulan data primer	43
F. Teknik Analisis Data	43
1. Evaluasi karakteristik bahan	43
2. Analisa kuat tarik dan kuat lentur beton	43
G. Bagan Alir	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Pengujian Agregat	46
1. Agregat kasar (batu pecah)	46
2. Agregat halus	47
B. Rancangan Campuran Beton (Mix Design)	48
C. Nilai Slump Test	51
D. Kuat Tekan Beton	53
1. Beton normal	53

2. Beton variasi 0,5% potongan <i>banner</i>	54
3. Beton variasi 1% potongan <i>banner</i>	56
4. Beton variasi 1,5% potongan <i>banner</i>	57
E. Kuat Tarik Belah Beton	60
F. Kuat Lentur Beton	64
G. Hasil Analisis Dan Pembahasan Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Dan Kuat Lentur Beton	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
DAFTAR LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu agregat halus	15
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan kegiatan	32
Tabel 3.2 Jumlah dan kode benda uji kuat Tekan	42
Tabel 3.3 Jumlah dan kode benda uji kuat tarik belah	42
Tabel 3.4 Jumlah dan kode benda uji kuat lentur	42
Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar	46
Tabel 4.2 Hasil pengujian pada material agregat halus	47
Tabel 4.3 <i>Mix design</i> berdasarkan SNI 7656:2012	48
Tabel 4.4 <i>Mix design</i> kebutuhan bahan material untuk 3 silinder	51
Tabel 4.5 Hasil pengujian nilai <i>Slump test</i>	51
Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton normal	53
Tabel 4.7 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton variasi 0,5%	55
Tabel 4.8 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton variasi 1%	56
Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton variasi 1,5%	57
Tabel 4.10 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton normal	61
Tabel 4.11 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi 0,5%	61
Tabel 4.12 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi 1%	62
Tabel 4.13 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi 1,5%	62
Tabel 4.14 Rekapitulasi hasil pengujian kuat Lentur beton normal	65
Tabel 4.15 Rekapitulasi hasil pengujian kuat lentur variasi 0,5%	66

Tabel 4. 16 Rekapitulasi hasil pengujian kuat lentur variasi 1%	66
Tabel 4.17 Rekapitulasi hasil pengujian kuat lentur variasi 1,5%	67
Tabel 4. 18 Rekapitulasi hasil pengujian beton umur 28 hari	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Semen	12
Gambar 2.2 Agregat Halus (Pasir)	16
Gambar 2.3 Agregat Kasar (Kerikil)	17
Gambar 2.4 Potongan <i>banner</i>	18
Gambar 2.5 Pengujian Kuat Tekan Pada Beton	20
Gambar 2.6 Pengujian Kuat Tarik Belah Dan Pola Retak	21
Gambar 3.1 Diagram Alir	45
Gambar 4.1 Grafik Nilai Hasil Uji <i>Slump test</i> variasi limbah <i>banner</i>	52
Gambar 4.2 Grafik pengujian kuat tekan beton normal	54
Gambar 4.3 Grafik pengujian kuat tekan beton variasi 0,5%	55
Gambar 4.4 Grafik pengujian kuat tekan beton variasi <i>banner</i> 1%	57
Gambar 4.5 Grafik pengujian kuat tekan beton variasi 1,5%	58
Gambar 4.6 Grafik gabungan capaian kuat tekan beton berdasarkan variasi potongan <i>banner</i> pada umur 28 hari	59
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tarik Belah Beton	63
Gambar 4.9 Grafik Kuat Tarik Lentur Beton	67
Gambar 4.10 Grafik hubungan hasil uji kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur beton.	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran-1 Analisa saringan agregat halus (pasir)	76
Lampiran-2 Analisa saringan agregat kasar (kerikil)	77
Lampiran-3 Berat volume agregat halus	78
Lampiran-4 Berat volume agregat kasar	79
Lampiran-5 Berat jenis dan penyerapan agregat halus	80
Lampiran-6 Berat jenis dan penyerapan agregat halus	81
Lampiran-7 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar	82
Lampiran-8 Berat jenis dan penyerapan agregat kasar	83
Lampiran-9 Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	84
Lampiran-10 Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar	85
Lampiran-11 Berat jenis dan penyerapan kadar air agregat halus	86
Lampiran-12 Berat jenis dan penyerapan kadar air agregat kasar	87
Lampiran-13 pemeriksaan keausan gabungan agregat kasar dengan mesin <i>los angeles</i>	88
Lampiran-14 Rekapitulasi hasil pengamatan agregat halus	89
Lampiran-15 Rekapitulasi hasil pengamatan agregat kasar	90
Lampiran-16 Perencanaan Mix Design	91
Lampiran-17 Hasil pengujian kuat tekan beton normal dan variasi 0,5%	99
Lampiran-18 Hasil pengujian kuat tekan beton variasi 1% dan variasi 1,5%	100
Lampiran-19 Hasil pengujian kuat lentur balok beton normal dan variasi 0,5%,1%,1,5%	101

Lampiran-20 Hasil pengujian kuat tarik belah beton normal dan variasi 0,5%,1%,1,5%	102
Lampiran-21 Pengujian agregat	103
Lampiran-22 Pembuatan benda uji	105
Lampiran-23 Pengujian nilai <i>slump test</i>	107
Lampiran-24 Pengujian benda slinder dan balok	108

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/ Singkatan	Arti dan Keterangan
A	Luas penampang benda
a	Jarak dari perletakan ke gaya
ACI	<i>American Concrete Institute</i>
Al ₂ O ₃	Aluminium Oksida
b	Lebar penampang balok
CaO	Kalsium Oksida
cm	sentimeter
cm ²	sentimeter persegi
cm ³	Sentimeter Kubik
D	Diameter benda uji silinder
f _c	Kuat Tekan Beton
f _{sp}	Kuat Tarik Belah
f _r	Kuat Lentur beton
gr	gram
h	Tinggi penampang balok
kg	kilogram
KL	Kuat Lentur
kN	kilonewton
KT	Kuat Tekan

KTb	Kuat Tarik Belah
L	Panjang benda uji silinder
l/d	<i>Fiber Aspec Ratio</i>
mm	millimeter
MPa	Mega Pascal
N	Newton
P	Beban yang bekerja
PCC	<i>Portland Composit Cement</i>
PET	<i>Polyethylene Terephthalate</i>
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>
SII	Standar Industri Indonesia
SiO ₂	Silikon Dioksida
SNI	Standar Nasional Indonesia
V _f	<i>Volume Fraction</i>
W.C.R	<i>water cement ratio</i>