

**PENGARUH PENAMBAHAN *BOTTOM ASH* SEBAGAI BAHAN PENGGANTI
AGREGAT HALUS DAN SERAT BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN
TAMBAH TERHADAP KUAT LENTUR DINDING PANEL BETON**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Studi DIII Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

A. Hamdana Arifin (062030100001)

Cintia Putri Lestari (062030100004)

**PROGRAM STUDI D – III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN *BOTTOM ASH* SEBAGAI BAHAN PENGGANTI
AGREGAT HALUS DAN SERAT BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH
TERHADAP KUAT LENTUR DINDING PANEL BETON**



Disetujui Oleh Dosen Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Zainuddin Muchtar S.T., M.T.
NIP 196501251989031002

Pembimbing II,

Ir. Drs. Arfan Hasan M.T.
NIP 195908081986031002

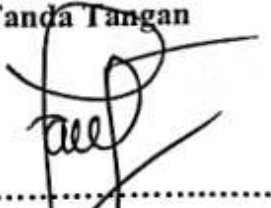
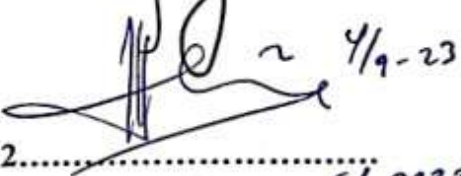
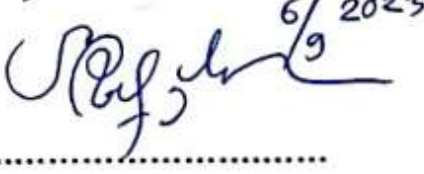



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001

**PENGARUH PENAMBAHAN *BOTTOM ASH* SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT HALUS DAN SERAT BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN
TAMBAH TERHADAP KUAT LENTUR DINDING PANEL BETON**

LAPORAN AKHIR


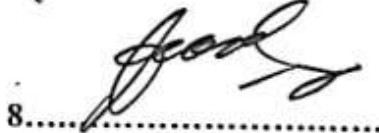
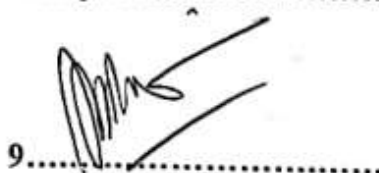
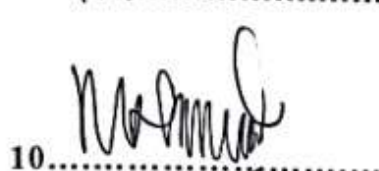
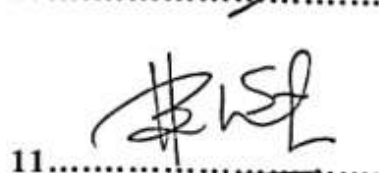
**Disetujui Oleh Penguji Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Zainuddin Muchtar, S.T., M.T NIP 196501251989031002	 1.....
2. Ahmad Syapawi, S.T., M.T NIP 196905142003121002	 2..... 4/9-23
3. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng. NIP 198212042008122003	 3..... 6/9 2023
4. Anggi Nidya Sari, S.T., M.Eng NIP 198904182019032015	 4.....
5. Radius Pranoto, S.T.P., M.Si NIP 198806062019031016	 5.....
6. M. Ade Surya Pratama S.ST., M.T NIP 198912312019031013	 6.....

**PENGARUH PENAMBAHAN *BOTTOM ASH* SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT HALUS DAN SERAT BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN
TAMBAH TERHADAP KUAT LENTUR DINDING PANEL BETON**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Penguji Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
7. Ir. Drs Arfan Hasan, M.T. NIP 195908081986031002	
8. Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T.,M.M.,M.T. NIP 195807161986031004	
9. Dr. Indrayani, S.T., M.T NIP 197402101997022001	
10. Mahmuda, S.T., M.T. NIP 196207011969032002	
11. Ir. Herlinawati, M.Eng. NIP 196210201988032001	

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*"the process may not be easy but the ending makes me not stop saying
alhamdulillah"*

Bismillahirrohmanirohim

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat serta hidayah – Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan:

1. Teruntuk Alm. Bapak, ibu, Mas Arga, Mas Dicky dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan agar dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Teruntuk Bapak Zainuddin Mochtar. S.T., M.T dan Bapak Ir. Drs Arfan Hasan, M.T yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam proses pembuatan laporan ini.
3. Teruntuk teman seperjuangan saya Safitri Suci Pratiwi dan Andi Hamdana Arifin, terimakasih sudah menjadi bagian dari proses yang cukup panjang ini.
4. Teruntuk Aish Zahrie, Levia Monica, Rahayu, Dimas Surya Andika, M. Fajri teman yang selalu mendukung dan mendengarkan keluh kesah disetiap proses pembuatan laporan akhir ini.
5. Teruntuk Ali sahbana hasibuan, Jepriyadi saputra dan M.Riski Gilang terimakasih sudah membantu dalam proses pembuatan laporan akhir ini.
6. Rekan – rekan 6SB yang telah menjadi saksi perjuangan saya dan teman teman Teknik Sipil angkatan 20 Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Terimakasih juga untuk teman – teman saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan doa dan semangat kepada saya
8. Tak lupa juga untuk diri sendiri terimakasih banyak karena sudah berjuang dan bertahan sampai saat ini.

Cintia Putri Lestari

MOTTO :

“ Great thhings are not done by impluse, but by a series of small things brought”

PERSEMBAHAN :

Bismillahirrohmanirohim

Dengan mengucapkan rasa syukur kedapa Allah SWT atas diselesaikannya Laporan Akhir ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri dan kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungannya dan tak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada kedua dosen pembimbing Bapak Zainuddin Muchtar S.T., M.T dan Bapak Ir. Drs. Arfan Hasan M.T. yang telah membantu dan membimbing hingga laporan akhir ini selesai.

Laporan akhir ini penulis persembahkan kepada :
Kedua Orang Tua, Bapak dan ibu serta Keluarga.

Andi Hamdana Arifin

ABSTRAK

Pengaruh Penambahan *Bottom Ash* Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus dan Serat Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Lentur Dinding Panel Beton

A.Hamdana Arifin, Cintia Putri Lestari

Jurusan Teknik Sipil Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kota Palembang, tingkat konsumsi masyarakat juga semakin meningkat. Salah satunya konsumsi terhadap plastik. Dalam penelitian ini dilakukan pemanfaatan dari limbah plastik sebagai bahan tambah pada dinding panel. Dinding panel merupakan suatu komposisi bangunan yang tersusun dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami pengaruh penambahan limbah serat botol plastik dan *bottom ash* terhadap kuat lentur dan nilai *slump* pada dinding panel beton. Benda uji yang digunakan adalah dinding panel beton dengan ukuran 60 cm x, 20 cm, x 8 cm, dengan Variasi persentase penambahan serat botol plastik sebesar 0%, 0,25%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%, dengan panjang cacahan 3mm dan lebar 0,5-1mm, dan penambahan *bottom ash* 30%. Perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000. Dari hasil analisis penelitian tersebut didapatkan nilai optimum pada pengujian kuat lentur dengan persentase serat botol plastik 1,25% sebesar 5,668 Mpa, dan nilai maksimum yang baik digunakan pada pengujian *slump* yaitu sebesar 1,5%.

Kata kunci : Serat Botol Plastik, *Bottom Ash*, Kuat Lentur dan *slump*.

ABSTRACT

Along with the increasing population in the city of Palembang, the level of public consumption is also increasing. One of them is the consumption of plastic. In this study, the use of plastic waste as an added material in panel walls was carried out. Panel wall is a building composition composed of cement, fine aggregate, coarse aggregate, and water. This study aims to determine and understand the effect of adding plastic bottle fiber waste and bottom ash to the flexural strength and slump value of concrete panel walls. The test objects used were concrete panel walls with sizes of 60 cm x, 20 cm, x 8 cm, with variations in the percentage of addition of plastic bottle fibers of 0%, 0.25%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2 %, with a chopped length of 3mm and a width of 0.5-1mm, and the addition of 30% bottom ash. Concrete mix planning using SNI 03-2834-2000 method. From the results of the research analysis, it was obtained that the optimum value for the flexural strength test with a percentage of 1.25% plastic bottle fiber was 5.668 MPa, and the maximum value that was good for use in the slump test was 1.5%.

Keywords: *Plastic Bottle Fiber, Bottom Ash, Flexural Strength and slump.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Penambahan *Bottom Ash* Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus dan Serat Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Lentur Dinding Panel Beton”.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis sangat berterima kasih karena banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, penulis pasti tidak dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. H. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Zainuddin Muchtar S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
5. Bapak Ir. Drs. Arfan Hasan S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang juga turut memberikan bimbingan dan motivasinya kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta rekan-rekan 6 SB yang selalu memberi semangat dan motivasi serta do'a sehingga penulisan Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya mahasiswa jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR REVISI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton	5
2.1.1 Pengertian Beton	5
2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	6
2.1.3 Sifat – Sifat Beton	7
2.1.4 Klasifikasi Beton	8
2.1.5 Proses Terjadinya Beton.....	10
2.2 Material Penyusun Beton	11
2.2.1 Semen	11
2.2.2 Agregat	15

2.2.3 Air.....	21
2.3. <i>Bottom Ash</i>	22
2.4 Serat Botol Plastik.....	23
2.5 <i>Workability</i>	23
2.6 Pengujian Beton Segar	24
2.6.1 <i>Slump Test</i>	24
2.6.2 Bobot Isi Berton	26
2.7 Berat Jenis	27
2.8 Kuat Tekan Lentur	27
2.9 Dinding Panel.....	29
2.10 Perawatan Beton.....	30
2.11 Prosedur Pengujian diLaboratorium	31
2.11.1 Pengujian Analisa Saringan dan Berat Jenis Penyerapan Agregat.....	31
2.11.2 Pengujian Bobot Isi Agregat	34
2.11.3 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	34
2.11.4 Pengujin Berat Jenis Semen	35
2.11.5 Pengujian Konsistensi Semen	35
2.11.6 Perencanaan Campuran Beton.....	36
2.11.7 Metode Perencanaan Campura Beton	37
2.11.8 Kuat Lentur Dinding Panel Beton	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Lokasi Penelitian	39
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.3 Waktu Pengujian dan Tahapan Penelitian.....	41
3.4 Peralatan dan Bahan	42
3.4.1 Peralatan	42
3.4.2 Bahan	51
3.5 Bagan Alir Pengujian	55

3.6 Pengujian Material	57
3.6.1 Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar	57
3.6.2 Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Halus	59
3.6.3 Berat Jenis SSD dan Penyerapan gregat Kasar	61
3.6.4 Bobot Isi Gembur Agregat Halus dan Kasar	63
3.6.5 Kadar Air Agregat Halus dan Kasar	64
3.6.6 Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar	65
3.6.7 Berat Jenis Semen <i>Portland</i>	67
3.6.8 Konsistensi Semen	69
3.6.9 Waktu Ikat Semen	71
3.7 Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	73
3.8 Pembuatan Benda Uji.....	73
3.9 Tahap Pembuatan Adukan Beton Dinding Panel.....	75
3.10 Pengujian <i>Slump</i>	76
3.11 Percetakan Benda Uji.....	77
3.12 Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	77
3.13 Pengujian Kuat Lentur Dinding Panel	78
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	80
4.1 Analisis Penelitian.....	80
4.1.1 Analisis Agregat Halus.....	80
A. Analisis Saringan	80
B. Berat Jenis dan Penyerapan	82
C. Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur.....	83
D. Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat	83
4.1.2 Analisis Agregat Kasar.....	84
A. Analisis Saringan	84
B. Berat Jenis dan Penyerapan	85
C. Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur.....	86

D. Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat	87
E. Pengujian Kekerasan Agregat.....	88
4.1.3 Analisis Semen	89
A. Pengujian Berat Jenis	89
B. Pengujian Konsistensi	89
C. Pengujian Waktu Ikat	90
4.1.4 <i>Job Mix Formula</i> (JMF) Beton	91
4.1.5 Hasil Uji <i>Slump</i>	98
4.1.6 Hasil Uji Kuat Lentur	99
4.2 Pembahasan Penelitian.....	101
4.2.1 <i>Slump Test</i>	101
4.2.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	103
BAB V PENUTUP.....	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Terjadinya Beton.....	11
Gambar 2.2 Gradasi Pasir Kasar	16
Gambar 2.3 Gradasi Pasir Sedang.....	17
Gambar 2.4 Pasir Agak Halus.....	18
Gambar 2.5 Gradasi Pasir Halus	19
Gambar 2.6 Gradasi Agregat Kasar	20
Gambar 2.7 Gradasi Agregat Kasar	20
Gambar 2.8 Gradasi Agregat Kasar	21
Gambar 2.9 <i>Slump</i>	24
Gambar 2.10 Perletakan Pengujian Kuat Lentur Balok.....	28
Gambar 2.11 Garis-garis perletakan Pembebanan	28
Gambar 2.12 Patah pada 1/3 Bentang Tengah	29
Gambar 2.13 Patah di Luar Bentang dan Garis Patah Pada <5% Dari Bentang	29
Gambar 3.1 Timbangan Digital	42
Gambar 3.2 <i>Density Spoon</i>	43
Gambar 3.3 Cawan.....	43
Gambar 3.4 oven	43
Gambar 3.5 Saringan.....	44
Gambar 3.6 Alat Penggetar	44
Gambar 3.7 Piknometer	45
Gambar 3.8 Alat <i>Vicat</i>	45
Gambar 3.9 Mesin Pengaduk	45
Gambar 3.10 Spatula.....	46
Gambar 3.11 Kuas.....	46
Gambar 3.12 Tabung Silinder Beton	46
Gambar 3.13 Bejana <i>Rudolf</i>	47
Gambar 3.14 Plat Kaca	47
Gambar 3.15 Cincin Konik	47

Gambar 3.16 Majun	48
Gambar 3.17 Molen	48
Gambar 3.18 Bak Pengaduk.....	48
Gambar 3.19 Sendok Spesi	49
Gambar 3.20 Batang Penumbuk	49
Gambar 3.21 Plat Baja	49
Gambar 3.22 Kerucut Terpancung.....	50
Gambar 3.23 Mistar Siku	50
Gambar 3.24 Palu Karet.....	50
Gambar 3.25 Cetakan Dinding Panel.....	51
Gambar 3.26 Mesin Pengujian Kuat Lentur	51
Gambar 3.27 Semen.....	52
Gambar 3.28 Agregat Halus.....	52
Gambar 3.29 Agregat Kasar.....	52
Gambar 3.30 Air.....	53
Gambar 3.31 <i>Bottom Ash</i>	53
Gambar 3.32 Serat Botol Plastik.....	54
Gambar 4.1 Grafik Zona II Gradasi Agregat Halus	81
Gambar 4.2 Grafik Waktu Ikat Semen	90
Gambar 4.3 Hasil Uji <i>Slump</i>	98
Gambar 4.4 Hubungan Antara Nilai <i>Slump</i> Dengan Variasi Penambahan Serat Botol Plastik	101
Gambar 4.5 Hasil Analisis Kurva Regresi <i>Polynomial</i> Antara Nilai <i>Slump</i> Dengan Variasi Penambahan Serat Botol PLastik	102
Gambar 4.6 Grafik Kuat Lentur Dinding Panel Beton	103
Gambar 4.7 Kurva Regresi <i>Polynomial</i> Kuat Lentur Dinding Panel	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaan	9
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000	16
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000	19
Tabel 2.4 Nilai-nilai <i>slump</i> untuk berbagai pekerjaan	25
Tabel 2.5 Beberapa Jenis Beton Menurut Berat Jenis dan Pemakainnya	27
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Pembuatan Dinding Panel Beton.....	74
Tabel 4.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	80
Tabel 4.2 Batas Gradasi Agregat Halus	81
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	82
Tabel 4.4 Kadar Air dan Kadar Lumpur	83
Tabel 4.5 Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat	75
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Bobot isi pada Agregat Halus	76
Tabel 4.7 Analisis Saringan Agregat Kasar	84
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	77
Tabel 4.9 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	86
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	87
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar.....	87
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar.....	88
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	89
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian Konsistensi Semen	89
Tabel 4.15 Data Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen.....	90
Tabel 4.16 Formulir Perencanaan Campuran Beton	92
Tabel 4.17 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar	93
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian <i>Slump</i>	98
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kuat Lentur Dinding Panel Umur 28 Hari	92
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Kuat Lentur	100
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Lentur Dinding Panel di Labolatorium....	103
Tabel 4.22 Hasil Analisis	105