

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI PENGANTI
SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

Aditya Farrel Satrio (062030100648)

Dwiki Satria Alfariz (062030100652)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN AKHIR

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN BETON**

Disusun Oleh :

- 1. Aditya Farrel Satrio (062030100648)**
- 2. Dwiki Satria Alfariz (062030100652)**

Telah Disahkan dan Disetujui oleh :

Pembimbing I



**Ahmad Syapawi, S.T.,M.T.
NIP 196905142003121002**

Pembimbing II



**Sri Rezki Artini, S.T.,M.Eng
NIP 198212042008122003**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN BETON**

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji Laporan Akhir

Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Sriwijaya

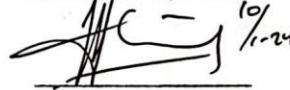
Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Drs. Bambang Hidayat Fuady, ST., MM., M.T.
NIP. 195807161986031004



2. Ahmad Syapawi, ST., M.T.
NIP. 19690514200312102



3. Norca Praditya, S.T., M.T.
NIP. 198804252019031005



4. Anggi Nidya Sari, S.T., M.Eng
NIP. 198904182019032015



5. Dr. Indrayani, ST., M.T.
NIP. 197402101997022001



MOTTO

Ku ingin melukis semesta menuju garis tak terhingga
Ku ingin merubah dimensi mengorbit lintas galaksi
Langit tak seharusnya biru putih tak seharusnya cahaya
“THE JANSEN”

Pertama tama saya ucapkan terimakasih kepada Allah SWT, Atas segala berkat dan rahmatnya dalam menyelesaikan laporan akhir ini

Teruntuk kedua orang tua saya mami dan papa yang selalu mendukung saya dalam setiap langkah yang saya lewati terimakasih atas doa semangat dan supportnya yang selalu mengiringi langkah yang saya lalui dalam melakukan perkuliahan dan kehidupan saya selama ini dan juga untuk kedua adik saya yang juga selalu mendukung saya.

Kepada teman teman AS dan pak agung yang selalu membantu menyemangati secara langsung dalam pembuatan laporan ini terimakasih telah menjadi teman yang selalu membantu dalam keadaan apapun dan selalu ada di setiap waktu lalu lalang lintas generasi

Kepada teman teman 6 SE yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terutama rekan rekan saya saat penelitian kemarin aldy, rendi, dwiki, bimo, padel, ilham, wahyu terimakasih banyak atas bantuannya selama penelitian ini.

Partner kerja praktik dan Laporan Akhir, Dwiki satria alfariz yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah melewati suka duka bersama.

Kepada dosen pembimbing pak sapawi dan buk lili terimakasih banyak atas bimbingannya selama pengerjaan laporan berkat bimbingannya laporan ini bisa terlaksana dan selesai dengan tepat waktu.

Akhir kata saya ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat atas laporan ini terima kasih atas doa dukungan dan bantuannya dalam pengerjaan laporan ini.

Aditya Farrel Satrio

MOTTO

“Confidence is build by facing what you fear”.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rezeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan partner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Dengan ini juga saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

1. Allah SWT, dengan-Nya lah kita meminta dan hanya ialah yang mengabulkan semua do'a. Alhamdulillah berkat rahmat dan ridho-Nya Laporan Akhir ini dapat selesai.
2. Kedua orang tua hebat papa saya Irwansyah dan mama saya Cik Imah terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, kesabaran yang amat luar biasa, yang teramat saya sayangi dan cintai. Papa dan Mama tercinta terima kasih juga sudah mendo'akan dan memberikan nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat.
3. Keluarga besar, terima kasih sudah membantu menasehati dan memberi dukungan penuh kepada saya.
4. Dosen pembimbing, Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. dan Ibu Sri Rezki Artini, S.T.,M.Eng terima kasih telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan partner sampai Laporan Akhir ini selesai.
5. Partner kerja praktik dan Laporan Akhir, Aditya Farrel Satrio (kang mus) yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah melewati suka duka bersama.
6. Rekanaku selama penelitian grup setel gradak yang telah banyak membantu serta berjuang bersama dari awal sampai akhir penelitian.
7. Kepada Meyra Livia yang senantiasa menemani dan membantu saya dalam proses penyelesaian laporan akhir ini

8. Kepada dosen-dosen pengajar, dosen-dosen Laboratorium, Staf Teknik Sipil dan teman-teman angkatan 2020 yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan akhir ini.
9. Almamater kebanggaan dan tercintaku Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.

Dwiki Satria Alfariz

ABSTRAK

Beton adalah campuran dari beberapa material yang diikat dengan semen. Material-material penyusun beton terdiri dari agregat kasar dan halus, dimana material-material tersebut memiliki porsi sebesar 75% dari campuran beton. Pemilihan material penyusun beton juga mempengaruhi sifat-sifat mekanik beton. Namun, pembuatan beton secara terus menerus mengakibatkan sumber daya alam semakin menurun. Hal itu disebabkan karena, hampir semua material penyusun beton merupakan hasil dari sumber daya alam. Sumber daya alam yang terus menerus menipis mengakibatkan banyaknya penelitian-penelitian yang berinovasi tentang bahan tambah (*admixture*) pada campuran beton. Salah satunya menggunakan limbah-limbah industri yang tidak terpakai seperti serbuk cangkang telur. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) maupun AASHTO (*The American Association of State Highway and Transportation Officials*). Tujuan menggunakan metode penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk cangkang telur terhadap kuat tekan beton dan perbandingan antara kuat tekan beton yang menggunakan limbah cangkang telur dengan kuat tekan beton normal. Oleh karena itu penambahan limbah serbuk cangkang telur pada campuran beton dapat menurunkan nilai kuat tekan beton.

Kata Kunci : Beton, Serbuk Cangkang Telur, Uji Kuat Tekan

ABSTRACT

Concrete is a mixture of several materials bonded with cement. The materials that make up concrete consist of coarse and fine aggregates, which make up 75% of the concrete mix. The choice of concrete materials also affects the mechanical properties of concrete. However, the continuous manufacture of concrete has resulted in the decline of natural resources. This is because, almost all the materials that make up concrete are the result of natural resources. The continuous depletion of natural resources has resulted in many studies that innovate about admixtures in concrete mixtures. One of them uses unused industrial wastes such as eggshell powder. The method used in this research is the Material Test Laboratory of the Civil Engineering Department of Sriwijaya State Polytechnic. With the requirements of the Indonesian National Standard (SNI) and AASHTO (The American Association of State Highway and Transportation Officials). The purpose of using this research method is to determine the effect of the addition of eggshell powder waste on the compressive strength of concrete and the comparison between the compressive strength of concrete using eggshell waste and the compressive strength of normal concrete. Therefore, the addition of eggshell powder waste to the concrete mixture can reduce the compressive strength value of concrete.

Keywords: Concrete, Eggshell Powder, Compressive Strength Test

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, berkat limpahan rahmat dan karunia- Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhhir yang berjudul “Pengaplikasian Penambahan Serbuk Cangkang Telur Terhadap Kuat Tekan Beton” tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan skripsi ini ialah agar dapat memperluas ilmu tentang rencana campuran dan kuat tekan f_c' 30 Mpa dengan baik dan benar.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ing. 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 PoliteknikNegeri Sriwijaya.
4. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik SipilPoliteknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya beserta staff.
6. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telahmemberikan bimbingan dan pengarahan.
7. Ibu Sri Rezki Artini, S.T.,M,Eng. selaku Pembimbing II, yang telah memberikanbimbingan dan pengarahan.
8. Dosen-dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya serta bantuan kepada kami dalam penyusunan laporan akhir.
9. Orang Tua dan keluarga yang telah memberi semangat serta doa dalam penyelesaian penulisan laporan akhir ini.

Teman-teman seangkatan kelas 6 SE serta seluruh pihak yang terlibat yangtelah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan laporan akhir.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	v
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Pengertian Beton	6
2.3 Jenis-Jenis Beton	8
2.4 Bahan-Bahan Campuran Beton	10
2.4.1 Semen	10
2.4.2 Agregat	13
2.4.3 Air	14
2.4.4 Bahan Tambahan.....	14
2.4.5 Serbuk Cangkang Telur	15
2.5 Perencanaan Campuran Beton.....	16
2.6 <i>Slump Test</i>	17
2.7 Kekuatan Tekan Beton (f_c')	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Pengujian Di Laboratorium	19
3.2.1 Analisa Saringan.....	20
3.2.2 Berat Jenis dan Penyerapan	21

3.2.3 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	23
3.2.4 Agregat	24
3.2.5 Pengujian Serbuk Cangkang Telur.....	32
3.2.6 Bobot Isi Agregat.....	33
3.3 Pengujian Material	35
3.4 Rencana Pencampuran Beton.....	39
3.4.1 Pembuatan Adukan Beton.....	42
3.4.2 Pengujian Slump	43
3.4.3 Pencetakan Benda Uji.....	45
3.5 Perawatan Benda Uji	46
3.6 Pengujian Kuat Tekan Beton	47
3.7 Analisa Data	48
3.8 Diagram Alir Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil pemeriksaan Agregat	50
4.1.1 Pemeriksaan Hasil Saringan Agregat.....	50
4.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	52
4.1.3 Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	54
4.1.4 Pemeriksaan Bobot Isi Gembur dan Padat.....	55
4.2 Hasil Pemeriksaan Semen	58
4.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Semen.....	58
4.2.2 Pemeriksaan Konsistensi Semen.....	58
4.2.3 Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....	58
4.3 Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	60
4.4 Hasil Pengujian Beton	63
4.4.1 Pengujian Stump	63
4.4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton	64
4.5 Kuat Tekan Rata-rata Beton	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69

LAMPIRAN	69
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen Portland (Tjokrodimuljo, 1996)	11
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus (SNI-03-2834-2000).....	13
Tabel 2.3 Ukuran Agregat Kasar (SNI-03-2834-2000)	14
Tabel 3.1 Formulir Perencanaan Campuran Beton.....	40
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton	46
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat halus.....	50
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat kasar.....	51
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus	52
Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar	53
Tabel 4.5 Hasil pemeriksaan kadar air dan kadar lumpur agregat halus.....	54
Tabel 4.6 Hasil pemeriksaan kadar air dan kadar lumpur agregat kasar.....	55
Tabel 4.7 Hasil pemeriksaan bobot isi gembur agregat halus.....	55
Tabel 4.8 Hasil pemeriksaan bobot isi padat agregat halus	56
Tabel 4. 9 Hasil pemeriksaan bobot isi gembur agregat kasar	57
Tabel 4.10 Hasil pemeriksaan bobot isi padat agregat kasar	57
Tabel 4.11 Hasil pemeriksaan berat jenis semen	58
Tabel 4.12 Hasil pemeriksaan konsistensi semen	58
Tabel 4.13 Hasil pemeriksaan waktu ikat semen	59
Tabel 4.14 Perencanaan campuran beton (<i>job mix formula</i>)	60
Tabel 4.15 Perencanaan campuran beton normal untuk setiap 9 benda uji	62
Tabel 4.16 Perencanaan beton campuran untuk setiap 9 benda uji.....	63
Tabel 4.17 Data hasil pengujian <i>slump</i> beton	63
Tabel 4.18 Hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari	65
Tabel 4.19 Hasil uji kuat tekan beton umur 14 hari.....	65
Tabel 4. 20 Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari	65
Tabel 4. 21 Rata-rata Kuat Tekan Benda Uji Silinder	67
Tabel 4. 22 Perbandingan nilai kuat tekan beton variasi terhadap beton normal...67	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	26
Gambar 3.2 Pengujian Kadar Lumpur Pada Agregat Halus Dan Kasar	27
Gambar 3.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	29
Gambar 3.4 Pengujian serbuk cangkang telur.....	33
Gambar 3.5 Pengujian berat jenis semen	37
Gambar 3.6 Konsistensi semen	39
Gambar 3.7 Proses Pembuatan Campuran Beton.....	43
Gambar 3.8 Pengujian <i>slump</i>	45
Gambar 3.9 Pencetakan Benda Uji	45
Gambar 3.10 Perawatan Benda Uji	47
Gambar 3.11 Pengujian Kuat Tekan.....	47
Gambar 4.1 Grafik zona II gradasi agregat halus.....	51
Gambar 4.2 Grafik waktu ikat semen	59
Gambar 4.3 Diagram nilai <i>slump test</i>	64