HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT KASAR DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT TEKAN

MUHAMMAD ILHAM TAHIR
NIM. 217190154

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 29 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

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

Ir. Misbahuddin, S.T., M.Si. (Sekretaris) (.....)

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

Hamsyah, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi

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

Dekan

Muhammad Basri, S.T., M.T
NBM : 959 773

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: **Muhammad Ilham Tahir**
NIM	: **217190154**
Program Studi	: Teknik Sipil
Fakultas	: Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi	: Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Subtitusi Agregat Kasar Dengan Bahan Tambah *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tekan

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

Parepare, 29 Agustus 2024

Yang menyatakan



Muhammad Ilham Tahir
NIM. 217190154

HALAMAN INSPIRASI

وَتِلْكَ الْاَمْثَالُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِۚ وَمَا يَعْقِلُهَآ اِلَّا الْعٰلِمُوْنَ

Dan perumpamaan-perumpamaan ini Kami buat untuk manusia; dan tidak ada yang akan memahaminya kecuali mereka yang berilmu.

(*Q.S. Al-'Ankabut:43)*

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahi robbil 'alamiin. Puji dan syukur kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Subtitusi Agregat Kasar Dengan Bahan Tambah *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tekan" yang dimana skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) di Universitas Muhammadiyah Parepare.

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Adapun penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada: Teristimewa keluarga tercinta, Bapak Muhammad Basri, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, Bapak Mustakim, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa memberi petunjuk dan motivasi dalam penyelesaian studi ini. Dr. Jasman, S.T., M.T. dan Bapak Misbahuddin, S.T., M.Si. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan kesempatan untuk memberikan bimbingan, saran serta motivasi yang telah diberikan oleh Dr. Adnan, S.T, M.T dan Bapak Hamsyah, S.T., M.T selaku dosen penguji dan dosen-dosen Fakultas Teknik. Serta staff, karyawan dan kepada teman-teman mahasiswa/mahasiswi teknik sipil

khusus kepada angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan serta bantuan yang tak ternilai selama ini.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan.Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan bisa dikembangkan lebih lanjut lagi.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf apabila dalam penulisan ini terdapat kekeliruan dan kesalahan serta kekhilafan yang semua itu diluar dari ketidaksengajaan penulis.

Nasrhrumminallah wafathum qarib.

Parepare, 29 Agustus 2024

Penulis

Muhammad Ilham Tahir
NIM. 217190154

ABSTRAK

MUHAMMAD ILHAM TAHIR. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Subtitusi Agregat Kasar Dengan Bahan Tambah Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan* (dibimbing oleh Jasman dan Misbahuddin).

Kota Parepare terletak di pesisir dengan pusat perikanan dan potensi maritim yang signifikan. Pengolahan dan konsumsi kerang di kota ini menghasilkan banyak limbah cangkang kerang, yang sering tidak dimanfaatkan dan menumpuk menjadi masalah lingkungan. Untuk meningkatkan sifat beton, beberapa jenis aditif yang memiliki fungsi tertentu ditambahkan ke campuran beton, yaitu meningkatkan kemampuan kerja, daya tahan, dan waktu pengerasan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dan komposisi agregat kasar cangkang dengan bahan tambah *superplasticizer* yang dihasilkan optimal. Menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Muhammadiyah Parepare.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi agregat kasar dengan 5% limbah cangkang kerang dan 0,5% superplasticizer meningkatkan kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari. Substitusi 10% masih memenuhi persyaratan kuat tekan pada 28 hari, meski sedikit lebih rendah dari beton normal. Substitusi cangkang kerang hingga 5% meningkatkan kuat tekan beton, dan kadar 10% adalah optimal, mencapai nilai maksimum tanpa penurunan signifikan. Disarankan penggunaan cangkang kerang sebagai substitusi agregat kasar tidak melebihi 10% untuk hasil optimal dan memenuhi kuat tekan rencana 25 MPa.

Kata kunci: Cangkang Kerang, Superplasticizer, Kuat Tekan

ABSTRACK

MUHAMMAD ILHAM TAHIR. *Utilization of Shell Waste as a Substitute for Coarse Aggregate with Superplasticizer Additives on Compressive Strength* (supervised by Jasman and Misbahuddin).

Parepare City is located on the coast with significant fisheries and maritime potential. The processing and consumption of shellfish in this city produces a lot of shellfish waste, which is often not utilized and accumulates into an environmental problem. To improve the properties of concrete, several types of additives that have certain functions are added to the concrete mixture, namely increasing the workability, durability, and hardening time of concrete. This study aims to determine the strength of concrete pressure and the composition of coarse aggregates of shells with superplasticizer additives that are produced optimally. Using an experimental method carried out at the Structure and Materials Laboratory of the Muhammadiyah University of Parepare.

The results indicated that substituting coarse aggregate with 5% shell waste and 0.5% superplasticizer significantly increased the compressive strength of concrete at 7, 14, and 28 days. A 10% substitution still met the compressive strength requirements at 28 days, though it was slightly lower than that of normal concrete. However, a 15% substitution significantly reduced the compressive strength, failing to meet the required standards. Thus, the use of shell waste is effective up to 5%, but a 15% addition decreases the performance of the concrete.

Keywords: Shell Waste, Superplasticizer, Compressive Strength

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI iii

HALAMAN INSPIRASI iv

PRAKATA iii

ABSTRAK v

ABSTRACK vi

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 6

D. Batasan Masalah 6

E. Manfaat Penelitian 7

F. Sistematika Penulisan 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

A. Beton 9

B. Bahan Penyusun Beton 10

C. Pemadatan Beton 17

D. Cangkang Kerang 18

E. *Superplasticizer* 22

F. Perencanaan Campuran Beton 25

G. Metode Perancangan Proporsi Campuran 27

H. Karakteristik Beton 28

I. Penelitian Terdahulu 32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 37

A. Jenis Penelitian 37

B. Lokasi dan Waktu Penelitian 37

C. Alat dan Bahan Penelitian 37

D. Teknik Pengumpulan Data 40

E. Tahapan Penelitian 40

F. Teknik Pengumpulan Data 45

G. Teknik Analisis Data 48

H. Diagram Alur Penelitian 49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50

A. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Material 50

B. Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*) 56

C. Nilai Slump 59

D. Kuat Tekan Beton 60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 67

A. Kesimpulan 67

B. Saran 68

DAFTAR PUSTAKA 69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Susuna unsur semen	12
Tabel 2. 2	Kandungan senyawa kimia serbuk cangkang kerang	19
Tabel 3. 1	Volume agregat kasar per satuan volume beton	43
Tabel 3. 2	Perkiraan awal berat beton segar	44
Tabel 3. 3	Variasi benda uji	47
Tabel 4. 1	Rekapitulasi pengujian pasir sungai	50
Tabel 4. 2	Rekapitulasi pengujian agregat kasar	52
Tabel 4. 3	Rekapitulasi pengujian limbah cangkang kerang	54
Tabel 4. 4	*Mix design*	56
Tabel 4. 5	*Mix design* kebutuhan bahan untuk 9 silinder	58
Tabel 4. 6	Rekap hasil kuat tekan beton normal	60
Tabel 4. 7	Rekap hasil kuat tekan variasi 5%	62
Tabel 4. 8	Rekap hasil kuat tekan variasi 10%	63
Tabel 4. 9	Rekap hasil kuat tekan variasi 15%	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Limbah cangkang kerang	19
Gambar 2. 2	Tipe-tipe keruntuhan slump berdasarkan nilai faktor air semen	32
Gambar 3. 1	Benda uji silinder 300 mm x 150 mm	47
Gambar 3. 2	Bagan alir penelitian	49
Gambar 4. 1	Hubungan antara variasi campuran dengan nilai slump	59
Gambar 4. 2	Grafik pengujian kuat tekan beton normal	61
Gambar 4. 3	Grafik pengujian kuat tekan variasi 5%	63
Gambar 4. 4	Grafik pengujian kuat tekan variasi 10%	64
Gambar 4. 5	Grafik pengujian kuat tekan variasi 15%	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran- 1	Pemeriksaan analisa saringan agregat halus	72
Lampiran- 2	Pemeriksaan analisa saringan agregat kasar	74
Lampiran- 3	Grafik analisa saringan agregat halus	76
Lampiran- 4	Grafik analisa saringan agregat kasar	78
Lampiran- 5	Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus	80
Lampiran- 6	Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar	82
Lampiran- 7	Pemeriksaan berat jenis semen	84
Lampiran- 8	Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan cangkang kerang	85
Lampiran- 9	Pemeriksaan berat volume agregat halus	87
Lampiran- 10	Pemeriksaan berat volume agregat kasar	88
Lampiran- 11	Pemeriksaan berat volume cangkang kerang	89
Lampiran- 12	Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	90
Lampiran- 13	Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar	91
Lampiran- 14	Pemeriksaan kadar lumpur cangkang kerang	92
Lampiran- 15	Pemeriksaan kadar air agregat halus	93
Lampiran- 16	Pemeriksaan kadar air agregat kasar	94
Lampiran- 17	Pemeriksaan kadar air cangkang kerang	95
Lampiran- 18	Pemeriksaan abrasi agregat kasar	96
Lampiran- 19	Pemeriksaan kadar organik agregat halus	97
Lampiran- 20	Pemeriksaan abrasi cangkang kerang	98
Lampiran- 21	Pemeriksaan konsistensi semen	99
Lampiran- 22	Pemeriksaan waktu ikat dan mengeras semen	100

Lampiran- 23	Rekapitulasi gabungan agregat halus	101
Lampiran- 24	Rekapitulasi gabungan agregat kasar	102
Lampiran- 25	Rekapitulasi gabungan cangkang kerang	103
Lampiran- 26	Mix design	104
Lampiran- 27	Pengujian kuat tekan beton normal	110
Lampiran- 28	Pengujian kuat tekan beton variasi 5%	111
Lampiran- 29	Pengujian kuat tekan beton variasi 10%	112
Lampiran- 30	Pengujian kuat tekan beton variasi 15%	113
Lampiran- 31	Dokumentasi	114

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
A	Luas penampang benda uji
ACI	*American concrete institute*
Al2O3	Aluminium
CaO	Kapur
Cl	Khlorida
cm	Centimeter
DOE	*Current british method*
***f*'c**	Kuat tekan beton pada umur hari yang didapat dari benda uji
FAS	Faktor air semen
Fe2O3	Besi
FeO4	Magnetic
K2O,Na2O	Soda/potash
MPa	Megapascal
MgO	Magnesia
mm	Millimeter
N	Newton
^{o}C	Celcius
P	Beban maksimum
PC	Semen portland

SiO2	Silica
SNI	Standar nasional indonesia
SO3	Sulfur