

TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KOMBINASI UKURAN AGREGAT KASAR TERHADAP SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK PADA BETON NORMAL

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Disusun Oleh:

Eka Sakti Elsiraji

NIM. 2210811210006

Pembimbing:

Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 19690106 199502 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Studi Eksperimental Pengaruh Kombinasi Ukuran Agregat Kasar
Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Pada Beton Normal**

Oleh

Eka Sakti Elsiraji (2210811210006)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 25 Mei 2026 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Fauzi Rahman, M.T.

NIP. 19660520 199103 1 005

.....


**Anggota 1 : Ir. Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.sc.,
Ph.D.**

NIP. 19900306 202203 2 010

.....


Anggota 2 : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

NIP. 19790723 200501 2 005

.....


**Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T.,
M.Eng.Sc.**

NIP. 19690106 199502 2 001

.....


Banjarbaru, 12.2.JUN.2026

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM**

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil ULM**

Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Sakti Elsiraji
NIM : 2210811210006
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Studi Eksperimental Pengaruh Kombinasi Ukuran Agregat Kasar Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Pada Beton Normal
Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 25 Mei 2026

Penulis,



Eka Sakti Elsiraji

NIM. 2210811210006

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KOMBINASI UKURAN
AGREGAT KASAR TERHADAP SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK
PADA BETON NORMAL**

Eka Sakti Elsiraji¹, Ratni Nurwidayati²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email: ekasaktielsiraji@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki kuat tekan tinggi, namun kualitasnya sangat dipengaruhi oleh karakteristik agregat sebagai komponen utama dalam campuran. Variasi ukuran dan kombinasi agregat kasar dapat mempengaruhi kepadatan, kekuatan, serta durabilitas beton. Di Kalimantan Selatan, penggunaan material lokal seperti batu Katunun dengan ukuran 1/1 cm (A), 1/2 cm (B), dan 2/3 cm (C) masih belum banyak dikaji secara detail, khususnya terkait pengaruh kombinasi ukurannya terhadap kinerja beton. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi ukuran agregat kasar batu Katunun terhadap sifat mekanik dan sifat fisik beton normal dengan mutu rencana $f'c$ 30 MPa.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pengujian pada umur beton 28 hari. Variasi campuran agregat yang digunakan meliputi A100-B0-C0, A0-B100-C0, A0-B0-C100, A55-B30-C15, A50-B35-C15, A45-B40-C15, dan A45-B45-C10. Pengujian yang dilakukan meliputi kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, absorpsi, porositas, dan *sorptivity* untuk mengetahui pengaruh kombinasi agregat terhadap sifat mekanik dan sifat fisik beton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ukuran agregat memberikan pengaruh terhadap sifat mekanik dan sifat fisik beton. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi A100-B0-C0 sebesar 35,08 MPa (116,9% dari mutu rencana), sedangkan nilai terendah pada variasi A0-B0-C100 sebesar 25,37 MPa (84,6%). Nilai kuat tarik belah berada antara 1,77–2,48 MPa atau sekitar 5,4%–9,1% terhadap kuat tekan beton, sedangkan kuat lentur berada antara 4,28–6,23 MPa atau sekitar 15,77%–18,91% terhadap kuat tekan beton. Nilai absorpsi, porositas, dan *sorptivity* masing-masing berada pada rentang 4,31%–5,26%, 7,58%–11,12%, dan 0,091–0,153. Secara umum, peningkatan nilai absorpsi, porositas, dan *sorptivity* cenderung menurunkan kuat tekan beton, meskipun hubungan tersebut tidak selalu linear karena dipengaruhi juga oleh susunan agregat, distribusi ukuran butiran, dan kepadatan beton yang dihasilkan.

Kata kunci: beton normal, agregat kasar, batu Katunun, kuat tekan, porositas, *sorptivity*.

EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF COARSE AGGREGATE SIZE COMBINATIONS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF NORMAL CONCRETE

Eka Sakti Elsiraji¹, Ratni Nurwidayati²

¹Student, Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

²Lecturer, Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35.5, Banjarbaru, South Kalimantan – 70714

Email: ekasaktielsiraji@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is one of the most widely used construction materials due to its high compressive strength; however, its quality is strongly influenced by the characteristics of aggregates as the main component in the concrete mixture. Variations in the size and combination of coarse aggregates can affect the density, strength, and durability of concrete. In South Kalimantan, the use of local materials such as Katunun stone with aggregate sizes of 1/1 cm (A), 1/2 cm (B), and 2/3 cm (C) has not been widely studied in detail, especially regarding the effect of aggregate size combinations on concrete performance. Therefore, this study aims to analyze the effect of coarse aggregate size combinations of Katunun stone on the mechanical and physical properties of normal concrete with a design compressive strength of f'_c 30 MPa.

This study used an experimental method with testing conducted at 28 days of concrete age. The aggregate combination variations used were A100-B0-C0, A0-B100-C0, A0-B0-C100, A55-B30-C15, A50-B35-C15, A45-B40-C15, and A45-B45-C10. The tests carried out included compressive strength, splitting tensile strength, flexural strength, absorption, porosity, bulk density, initial rate of absorption, and sorptivity to determine the effect of aggregate combinations on the mechanical and physical properties of concrete.

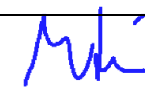
The results showed that the combination of aggregate sizes influenced the mechanical and physical properties of concrete. The highest compressive strength was obtained in variation A100-B0-C0 at 35.08 MPa (116.9% of the design strength), while the lowest was obtained in variation A0-B0-C100 at 25.37 MPa (84.6%). The splitting tensile strength ranged from 1.77–2.48 MPa or about 5.4%–9.1% of the compressive strength, while the flexural strength ranged from 4.28–6.23 MPa or about 15.77%–18.91% of the compressive strength. The values of absorption, porosity, and sorptivity ranged from 4.31%–5.26%, 7.58%–11.12%, and 0.091–0.153, respectively. In general, increasing absorption, porosity, and sorptivity values tended to reduce the compressive strength of concrete, although the relationship was not always linear because it was also influenced by aggregate arrangement, particle size distribution, and the density of the resulting concrete.

Keywords: normal concrete, coarse aggregate, Katunun stone, compressive strength, porosity, sorptivity.

LEMBAR ASISTENSI

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARBARU			LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR										
NO	NAMA	NIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Eka Sakti Elsiraji	2210811210006											

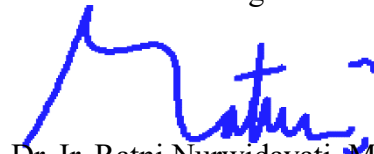
KEGIATAN ASISTENSI

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	28-10-2025	- Studi literatur - Mencari jurnal yang membahas tentang kombinasi agregat	
2	11-11-2025	- Tambahkan pembahasan tentang sifat mekanik dan sifat fisik beton pada BAB II - Sesuaikan rencana penelitian dengan bagan alir yang digunakan pada BAB III	
3	27-11-2025	- Tambahkan detail waktu pelaksanaan atau jadwal penelitiannya pada BAB III - Jelaskan kode benda uji sesuai dengan persentase yang ada pada BAB III	
4	03-12-2025	- Perbaiki semua tabel yang ada, khususnya pada BAB III - Jelaskan benda uji yang dibuat untuk pengujian apa saja.	
5	04-12-2025	- ACC, siap seminar proposal	
6	23-04-2026	- Perbaiki format dan penulisan judul tabel - Perbaiki gambar, grafik dan keterangan	
7	30-04-2026	- Tambahkan diagram alir <i>mix design</i>	

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
		- Ceritakan bagaimana pengambilan grafik gabungan dengan <i>max</i> ukuran gradasi 30 mm	
8	04-05-2026	- Perbaiki langkah pengujian sesuai dengan apa yang dikerjakan di lapangan - Masukkan langkah perhitungan seperti rumus yang ada pada BAB II	
9	09-05-2026	- Tambahkan grafik hubungan antara kuat tekan rata-rata dengan kuat Tarik belah dan kuat lentur - Tambahkan Pengaruh kombinasi agregat pada pengujian sifat mekanik dan sifat fisik beton	
10	11-05-2026	- Buatlah hubungan linier antara absorpsi, porositas dan sorptivity dengan kuat tekan beton - Perbaiki kesimpulan, saran dan abstrak	
11	18-05-2026	- ACC seminar hasil	

Banjarbaru, 18 Mei 2026

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 19690106 199502 2 001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Eksperimental Pengaruh Kombinasi Ukuran Agregat Kasar Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Pada Beton Normal”**. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa/i Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan maupun dukungan, untuk itu pula penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan akhir Tugas Akhir:

1. Bapak Ma'mur, Ibu Sakimah selaku kedua orang tua saya dan Nenek saya yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat, kasih sayang dan segala yang diperlukan hingga saya dapat menyelesaikan gelar sarjana ini.
2. Adik-adik dan seluruh saudara saya yang memberikan semangat, dukungan, motivasi dan segala bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan penjelasan kepada saya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., Ibu Ir. Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.T., Ph.D dan Bapak Ir. Wiku Adhiwicaksana, Krasna S.T, M.Eng, Ph.D selaku dosen di Laboratorium Struktur dan Material yang telah banyak memberikan ilmu dan saran yang membangun selama saya berkuliah.
5. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak memberikan ilmu kepada saya hingga saya dapat menempuh ke tahap ini.
7. Rekan Instruktur Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yaitu Muhammad Miftah Anshari,

Muhammad Hamka dan Febberina Misliani. Selain itu juga adik-adik Instruktur 23 yaitu Zaky, Rofiq, Xavier, Natthan dan Feby, serta mahasiswa magang yang telah banyak membantu saya dalam pembuatan tugas akhir ini.

8. Teman-teman dekat yang kini dipisahkan oleh pulau, jarak, dan waktu, khususnya sahabat-sahabat saya semasa MTs yaitu Sopyan, Haikal, Fahmi, Puspa, Ussi, Iwi dan Larasati. Walau jarang bertemu tetapi selalu memberikan dukungan dan semangat meskipun hanya melalui komunikasi daring.

Akhir kata, saya menyadari penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini lebih baik lagi. Saya berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 25 Mei 2026

Penulis



Eka Sakti Elsiraji

NIM. 2210811210006

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Beton.....	7
2.2 Material Penyusun Beton.....	8
2.2.1 Semen	8
2.2.2 Agregat	9
2.2.3 Air	11
2.3 <i>Workability</i> Beton	11
2.3.1 Air dan Faktor Air Semen	12
2.3.2 Gradasi dan Kombinasi Agregat	12
2.3.3 Bahan Tambah (<i>Admixture</i>).....	13
2.4 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	13
2.5 Sifat Mekanik Beton	15
2.5.1 Kuat Tekan Beton.....	15
2.5.2 Kuat Tarik Belah Beton.....	16
2.5.3 Kuat Lentur Beton	17
2.6 Sifat Fisik Beton	18
2.6.1 Porositas dan Absorpsi Beton.....	18
2.6.2 <i>Sorptivity</i>	20
2.7 Penelitian Sebelumnya.....	21
2.7.1 Penelitian oleh Oktavian et al. (2019), <i>Effect of Coarse Aggregate Dimensional Variation on the Compressive Strength of Concrete</i>	21

2.7.2 Penelitian oleh Ogundipe et al. (2018), <i>Effects of Coarse Aggregate Size on the Compressive Strength of Concrete</i>	22
2.7.3 Penelitian oleh Singh & Ojha (2024), <i>An Experimental Analysis of Coarse Aggregate Size Influence on Concrete Strength</i>	22
2.7.4 Penelitian oleh Dasar et al. (2023), Pengaruh Variasi Komposisi Agregat Kasar Terhadap Sifat Mekanik Beton	23
2.7.5 Penelitian oleh Trustgod (2024), <i>Size Effect of Coarse Aggregate within Concrete Matrix on the Mechanical Properties of Concrete</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Waktu dan Tempat	26
3.3 Alat dan Bahan	26
3.3.1 Alat.....	26
3.3.2 Bahan.....	27
3.4 Persiapan Bahan.....	27
3.4.1 Semen.....	27
3.4.2 Air	28
3.4.3 Agregat.....	28
3.5 Pemeriksaan Bahan Dasar	29
3.6 Rancangan Penelitian.....	30
3.7 Perhitungan <i>Mix Design</i> (SNI 03-2834-2000).....	33
3.8 Gradasi Komposisi Campuran Agregat	49
3.9 Pembuatan Benda Uji	59
3.10 Perawatan Benda Uji	62
3.11 Pengujian Benda Uji.....	62
3.11.1 Kuat Tekan	63
3.11.2 Kuat Tarik Belah	64
3.11.3 Kuat Lentur	65
3.11.4 Porositas dan Absorpsi Beton	67
3.11.5 <i>Sorptivity</i> Beton	71
3.12 Penarikan Kesimpulan	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	74

4.1 Hasil Pemeriksaan Bahan	74
4.1.1 Pemeriksaan Agregat Kasar	74
4.1.2 Pemeriksaan Agregat Halus	77
4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton	78
4.2.1 Sampel A100-B0-C0 (Kontrol)	78
4.2.2 Sampel A0-B100-C0 (Kontrol)	80
4.2.3 Sampel A0-B0-C100 (Kontrol)	81
4.2.4 Sampel A55-B30-C15	82
4.2.5 Sampel A50-B35-C15	84
4.2.6 Sampel A45-B40-C15	85
4.2.7 Sampel A45-B45-C10	86
4.2.8 Pengaruh Kombinasi Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton	88
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	90
4.3.1 Sampel A100-B0-C0 (Kontrol)	91
4.3.2 Sampel A0-B100-C0 (Kontrol)	92
4.3.3 Sampel A0-B0-C100 (Kontrol)	93
4.3.4 Sampel A55-B30-C15	95
4.3.5 Sampel A50-B35-C15	96
4.3.6 Sampel A45-B40-C15	97
4.3.7 Sampel A45-B45-C10	99
4.3.8 Pengaruh Agregat Kasar Terhadap Kuat Tarik Belah Beton	100
4.3.9 Hubungan Kuat Tekan dengan Kuat Tarik Belah Beton	102
4.4 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	104
4.4.1 Sampel A100-B0-C0 (Kontrol)	104
4.4.2 Sampel A0-B100-C0 (Kontrol)	105
4.4.3 Sampel A0-B0-C100 (Kontrol)	106
4.4.4 Sampel A55-B30-C15	108
4.4.5 Sampel A50-B35-C15	109
4.4.6 Sampel A45-B40-C15	110
4.4.7 Sampel A45-B45-C10	111
4.4.8 Pengaruh Agregat Kasar Terhadap Kuat Lentur	113
4.4.9 Hubungan Kuat Tekan dengan Kuat Lentur Beton	115

4.5 Hasil Pengujian Porositas dan Absorpsi	116
4.5.1 Pengaruh Agregat Kasar Terhadap Absorpsi dan Porositas	119
4.5.2 Hubungan Absorpsi dan Porositas dengan Kuat Tekan Beton.....	123
4.6 Hasil Pengujian <i>Sorptivity</i>	125
4.6.1 Pengaruh Agregat Kasar Terhadap <i>Sorptivity</i> Beton.....	128
4.6.2 Hubungan <i>Sorptivity</i> dengan Kuat Tekan Beton.....	129
BAB V PENUTUP	131
5.1 Kesimpulan.....	131
5.2 Saran	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Kasar.....	9
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Halus	10
Tabel 3.1 Variabel Benda Uji Silinder Beton Diameter 15 cm dan Tinggi 30 cm	31
Tabel 3.2 Variabel Benda Uji Silinder Beton Diameter 10 cm dan Tinggi 5 cm ..	31
Tabel 3.3 Variabel Benda Uji Balok Beton	31
Tabel 3.4 Persentase Absorption dan Kadar Air Agregat Kasar dan Halus	34
Tabel 3.5 Faktor Modifikasi Untuk Deviasi Standar Jika Jumlah Pengujian Kurang dari 30 Contoh (SNI 03-2834-2000)	34
Tabel 3.6 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Mutu	35
Tabel 3.7 Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen, dan Agregat Kasar yang biasa dipakai di Indonesia.....	36
Tabel 3.8 Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus	37
Tabel 3.9 Penetapan Nilai Slump	38
Tabel 3.10 Penentuan Kebutuhan Air Menurut SNI 03-2834-2000.....	39
Tabel 3.11 Data Analisis Saringan	42
Tabel 3.12 Data Analisis Saringan Agregat Kasar	43
Tabel 3. 13 Gradasi Gabungan Agregat Kasar dan Halus Sebelum Penyesuaian .	45
Tabel 3.14 Gradasi Gabungan Agregat Kasar dan Halus Setelah Penyesuaian	46
Tabel 3.15 Berat Campuran Beton untuk 1 m ³	48
Tabel 3. 16 Gradasi Gabungan untuk Variasi A100-B0-C0	51
Tabel 3. 17 Gradasi Gabungan untuk Variasi A0-B100-C0	51
Tabel 3. 18 Gradasi Gabungan untuk Variasi A0-B0-C100	52
Tabel 3. 19 Gradasi Gabungan untuk Variasi A55-B30-C15	52
Tabel 3. 20 Gradasi Gabungan untuk Variasi A50-B35-C15	53
Tabel 3. 21 Gradasi Gabungan untuk Variasi A45-B40-C15	53
Tabel 3. 22 Gradasi Gabungan untuk Variasi A45-B40-C15	54
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar 1/1	74
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar 1/2	74
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar 2/3	75
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	77

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A100-B0-C0 (Kontrol).....	79
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	80
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B0-C100 (Kontrol).....	82
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A55-B30-C15.....	83
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A50-B35-C15.....	84
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B40-C15.....	86
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B45-C10.....	87
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	88
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A100-B0-C0 (Kontrol).....	91
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	93
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A0-B0-C100 (Kontrol).....	94
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tarik belah Beton A55-B30-C15	95
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A50-B35-C15.....	97
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B40-C15.....	98
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B45-C10.....	99
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	100
Tabel 4. 21 Hubungan Kuat Tekan dengan Kuat Tarik Belah Beton	102
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A100-B0-C0 (Kontrol).....	104
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	106
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B0-C100 (Kontrol).....	107
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A55-B30-C15.....	108
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A50-B35-C15.....	109
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B40-C15.....	111
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B45-C10.....	112
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	113
Tabel 4.30 Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Lendur Beton	115
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas Bagian Atas (A).....	118
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas Bagian Tengah (T).....	119
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas Bagian Bawah (B)	119
Tabel 4. 34 Hasil Rata-rata Nilai Absorpsi, <i>Bulk Density</i> dan Porositas.....	119
Tabel 4. 35 Hubungan Absorpsi, Porositas dan Kuat Tekan Beton.....	123

Tabel 4.36 Rekapitulasi <i>Initial, Secondary Rate dan Sorptivity</i>	127
Tabel 4. 37 Hubungan <i>Sorptivity</i> dan Kuat Tekan Beton	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengujian Kuat Tekan Beton	15
Gambar 2. 2 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	16
Gambar 2. 3 Pembebanan Pengujian Kuat Lentur.....	17
Gambar 2.4 Skema Pengujian <i>Sorptivity</i> (ASTM C1585-2020).....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Semen PCC.....	28
Gambar 3.3 Agregat Kasar 1/1	28
Gambar 3.4 Agregat Kasar 1/2	28
Gambar 3.5 Agregat Kasar 2/3	28
Gambar 3.6 Agregat Halus	28
Gambar 3. 7 Diagram Alir Mix Design Beton.....	33
Gambar 3. 8 Hubungan FAS dan Kuat Tekan Silinder Beton (SNI 03-2834- 2000)	37
Gambar 3. 9 Zona Gradasi Agregat Halus.....	41
Gambar 3. 10 Zona Gradasi Agregat Kasar Gabungan 1/1, 1/2 dan 2/3.....	42
Gambar 3.11 Proporsi Pasir untuk Nilai Slump 75-150 mm dan Ukuran Maksimum Agregat 40 mm (SNI 03-2834-2000)	43
Gambar 3.12 Proporsi Pasir untuk Nilai Slump 75-150 mm dan Ukuran Maksimum Agregat 20 mm (SNI 03-2834-2000)	44
Gambar 3. 13 Gradasi Gabungan Agregat Kasar & Halus	45
Gambar 3. 14 Gradasi Gabungan Agregat Kasar & Halus	46
Gambar 3. 15 Berat Jenis Agregat Gabungan.....	47
Gambar 3. 16 Batas Gradasi Gabungan Untuk Agregat Maksimum 40 mm	55
Gambar 3. 17 Batas Gradasi Agregat Gabungan Untuk Butiran Maksimum 30 mm	55
Gambar 3. 18 Batas Gradasi Gabungan Untuk Agregat Maksimum 20 mm	56
Gambar 3. 19 Gradasi Gabungan untuk Variasi A100-B0-C0	56
Gambar 3. 20 Gradasi Gabungan untuk Variasi A0-B100-C0	57
Gambar 3. 21 Gradasi Gabungan untuk Variasi A0-B0-C100	57
Gambar 3. 22 Gradasi Gabungan untuk Variasi A55-B30-C15	58
Gambar 3. 23 Gradasi Gabungan untuk Variasi A50-B35-C15	58

Gambar 3. 24 Gadasi Gabungan untuk Variasi A45-B40-C15	59
Gambar 3. 25 Gadasi Gabungan untuk Variasi A45-B45-C10	59
Gambar 3. 26 Bekisting Silinder dan Balok	60
Gambar 3. 27 Material dan Bahan Penyusun Beton	60
Gambar 3. 28 Memasukkan Material	60
Gambar 3. 29 Memasukkan Air.....	61
Gambar 3. 30 Memasukkan Beton ke Bekisting	61
Gambar 3. 31 Mengeluarkan Beton dari Bekisting	61
Gambar 3. 32 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	62
Gambar 3. 33 Penimbangan Benda Uji	63
Gambar 3. 34 Sampel Setelah Dikaping.....	63
Gambar 3. 35 Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton	63
Gambar 3. 36 Sampel Setelah Diuji	64
Gambar 3. 37 Pengujian Kuat Tarik Belah	64
Gambar 3. 38 Sampel Setelah Diuji	65
Gambar 3. 39 Penimbangan Benda Uji Balok.....	65
Gambar 3. 40 Pemberian Tanda Perletakan.....	66
Gambar 3. 41 Pengujian Kuat Lentur Beton	66
Gambar 3. 42 Sampel Setelah Diuji	67
Gambar 3. 43 Benda Uji Pengujian Absorpsi dan Porositas Sebelum Dipotong...	67
Gambar 3. 44 Batas Pemotongan Benda Uji.....	68
Gambar 3. 45 Pemotongan Benda Uji	68
Gambar 3. 46 Penomoran Benda Uji.....	68
Gambar 3.47 Benda Uji Dikeringkan dengan Oven	69
Gambar 3.48 Penimbangan Benda Uji setelah Dikeringkan.....	69
Gambar 3.49 Perendaman Benda Uji Selama 48 Jam	69
Gambar 3.50 Penimbangan Benda Uji Setelah Direndam.....	70
Gambar 3.51 Perebusan Benda Uji Selama 5 Jam.....	70
Gambar 3.52 Penimbangan Benda Uji Setelah Dididihkan (W_b)	70
Gambar 3.53 Penimbangan Benda Uji Dalam Air(W_w)	71
Gambar 3. 54 Penyimpanan sampel di tempat rapat.....	72
Gambar 3. 55 Penyimpanan Sampel pada Suhu Kamar	72

Gambar 3. 56 Pelapisan Sampel dengan Lakban.....	72
Gambar 3. 57 Penimbangan Sampel Awal.....	73
Gambar 3. 58 Perendaman Sebagian Permukaan Benda Uji.....	73
Gambar 4.1 Gradasi Agregat Kasar 1/1	76
Gambar 4.2 Gradasi Agregat Kasar 1/2	76
Gambar 4.3 Gradasi Agregat Kasar 2/3	77
Gambar 4.4 Gradasi Agregat Halus	78
Gambar 4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton A100-B0-C0 (Kontrol).....	79
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A100-B0-C0 (Kontrol).....	79
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	80
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	81
Gambar 4.9 Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B0-C100 (Kontrol)	81
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A0-B0-C100 (Kontrol).....	82
Gambar 4.11 Pengujian Kuat Tekan Beton A55-B30-C15	83
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A55-B30-C15.....	83
Gambar 4.13 Pengujian Kuat Tekan Beton A50-B35-C15	84
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A50-B35-C15.....	85
Gambar 4.15 Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B40-C15	85
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B40-C15.....	86
Gambar 4.17 Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B45-C10	87
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton A45-B45-C10.....	87
Gambar 4.19 Kuat Tekan Rata-rata Umur 28 Hari	89
Gambar 4.20 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A100-B0-C0 (Kontrol)	91
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A100-B0-C0 (Kontrol)....	92
Gambar 4.22 Pengujian Kuat Tarik belah Beton A0-B100-C0 (Kontrol).....	92
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A0-B100-C0 (Kontrol)....	93
Gambar 4.24 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A0-B0-C100 (Kontrol)	94
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A0-B0-C100 (Kontrol)....	94
Gambar 4.26 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A55-B30-C15	95
Gambar 4.27 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A55-B30-C15.....	96
Gambar 4.28 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A50-B35-C15	96
Gambar 4.29 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A50-B35-C15.....	97

Gambar 4.30 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B40-C15	98
Gambar 4.31 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B40-C15	98
Gambar 4.32 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B45-C10	99
Gambar 4.33 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton A45-B45-C10	100
Gambar 4.34 Kuat Tarik Belah Rata-rata Umur 28 Hari	101
Gambar 4. 35 Hubungan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Beton	103
Gambar 4.36 Pengujian Kuat Lentur Beton A100-B0-C0 (Kontrol)	104
Gambar 4.37 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A100-B0-C0 (Kontrol)	105
Gambar 4.38 Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B100-C0 (Kontrol)	105
Gambar 4.39 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B100-C0 (Kontrol)	106
Gambar 4.40 Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B0-C100 (Kontrol)	107
Gambar 4.41 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A0-B0-C100 (Kontrol)	107
Gambar 4.42 Pengujian Kuat Lentur Beton A55-B30-C15	108
Gambar 4.43 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A55-B30-C15	108
Gambar 4.44 Pengujian Kuat Lentur Beton A50-B35-C15	109
Gambar 4.45 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A50-B35-C15	110
Gambar 4.46 Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B40-C15	110
Gambar 4.47 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B40-C15	111
Gambar 4.48 Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B45-C10	112
Gambar 4.49 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton A45-B45-C10	112
Gambar 4.50 Kuat Lentur Rata-rata Umur 28 Hari	114
Gambar 4.51 Hubungan Kuat Lentur dan Kuat Tekan Beton	115
Gambar 4.52 Hubungan Absorpsi Air dengan Kombinasi Agregat	120
Gambar 4.53 Hubungan Porositas dengan Kombinasi Agregat	121
Gambar 4. 54 <i>Bulk Density</i> Rata-rata Benda Uji	122
Gambar 4. 55 Hubungan Linier Nilai Absorpsi dan Kuat Tekan Beton	123
Gambar 4. 56 Hubungan Linier Nilai Porositas dan Kuat Tekan Beton	124
Gambar 4.57 Penyerapan Air Kumulatif vs $\sqrt{\text{Waktu}}$ Pada Beton	125
Gambar 4.58 Contoh Penentuan <i>Rate of Water Absorption</i> : (a) <i>Initial</i> dan (b) <i>Secondary</i>	126
Gambar 4.59 <i>Sorptivity</i> vs Waktu Pada Beton	127