



**PENGARUH BATU KUARSIT DAN GAMPING KORAL SEBAGAI
ALTERNATIF AGGREGAT KASAR BETON TERHADAP
KARAKTERISTIK BETON**

TESIS

SYUKUR SETIYADI

55720120022

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2023**



**PENGARUH BATU KUARSIT DAN GAMPING KORAL SEBAGAI
ALTERNATIF AGGREGAT KASAR BETON TERHADAP
KARAKTERISTIK BETON**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana
Program Studi Magister Teknik Sipil

SYUKUR SETIYADI

55720120022

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

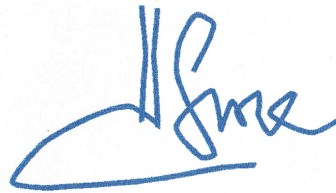
2023

UNIVERSITAS MERCUBUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Batu Kuarsit dan Gamping Koral Sebagai Alternatif Agregat Kasar Beton Terhadap Karakteristik Beton.
Bentuk Tesis : Penelitian Masalah Konstruksi
Nama : Syukur Setiyadi
NIM : 55720120022
Program : Magister Teknik Sipil
Tanggal : 20 Oktober 2023

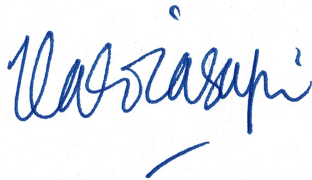
Mengesahkan
Pembimbing



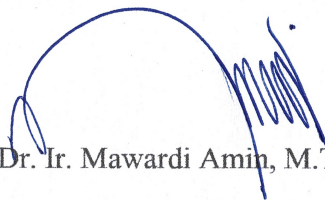
(Dr. Resmi Bestari Muin, MS.)

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi Magister Teknik Sipil



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, M.T.)



(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Pengaruh Batu Kuarsit dan Gamping Koral Sebagai Alternatif Agregat Kasar Beton Terhadap Karakteristik beton

Nama : Syukur Setiyadi

NIM : 55720120022

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 01 November 2023

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 01 November 2023



(Syukur Setiyadi)

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang di tulis oleh :

Nama : Syukur Setiyadi
NIM : 55720120022
Program Studi : Magister Teknik Sipil

dengan judul :

“PENGARUH BATU KUARSIT DAN GAMPING KORAL SEBAGAI ALTERNATIF AGGREGAT KASAR BETON TERHADAP KARAKTERISTIK BETON ”, telah dilakukan pengecekan *Similarity* dengan sistem turnitin pada tanggal 01 November 2023 ; 11.47, didapatkan nilai presentase sebesar 19 %.

Jakarta, 01 November 2023

Administrator Turnitin



Miyono, S. Kom

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahuwataala Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tesis yang berjudul pengaruh batu kuarsit dan gamping koral sebagai alternatif agregat kasar beton terhadap karakteristik beton ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di program studi magister teknik sipil program pascasarjana universitas mercu buana dan juga memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih tentang pemberdayaan batu agregat pesisir dalam produksi beton. Ketergantungan pada suplai material dari luar daerah bisa dikurangi dengan pemberdayaan material lokal, semoga penelitian ini bisa menjadi suplemen untuk identifikasi karakteristik batuan pesisir guna pemanfaatan yang lebih luas.

Sebagai penulis kami menyampaikan terima kasih kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, Ibu Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS selaku Dosen Pembimbing, Bapak Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., Ph.D selaku Dosen Penguji, Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T sebagai Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, para Teknisi Laborat, Istriku yang selalu sabar mendukung, Anakku DSS semoga studi ayahmu menginspirasi kamu, harapanku aku apresiasi jasmu, MK teman STMP, Teman seangkatan MTS grup Railway dan Kolega CAP yang telah mendukung kelancaran dan tersusunnya tesis ini. Kami menyadari bahwa tesis yang kami buat ini masih banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat kami butuhkan untuk menyempurnakan tesis ini dimasa yang akan datang. Atas kurang lebihnya penulis mengucapkan terima kasih

Jakarta, 01 November 2023
Penulis



SYUKUR SETIYADI

DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
PERNYATAANSIMILARITYCHECK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Deskripsi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Batasan Masalah	4
1.7. Keaslian Penelitian.....	5
1.8. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	9
2.1. Kajian Teori	9
2.1.1. Material Baku Agregat Kasar	9
2.1.2. Komposisi kimia agregat kasar	11
2.1.3. Dampak agregat kasar kuarsit dan agregat kasar batu gamping pada karakteristik beton.....	11
2.1.4. Reaktifitas alkali silika (<i>Alkali Silica Reaction/ASR</i>)	12
2.2. Penelitian Terdahulu	13
2.2.1 Penentuan komposisi kimia agregat kasar	13
2.2.2 Berat Jenis Agregat Kasar Pesisir	14
2.2.3 Karakteristik beton agregat kasar kuarsit dan batu gamping	15
2.2.4 Analisa Korelasi Pearson	19
2.2.5 Penurunan kualitas beton akibat reaktifitas alkali silika.....	19
2.3. Celah Penelitian	20
2.3.1. Rasio QS 70%:30% LS	20
2.3.2. W/C Rasio 0.47 dan 0.61	21

2.4.	<i>State of the Art</i>	23
2.5.	Hipotesis	24
2.6.	Kerangka Pemikiran.....	24
2.6.1.	Urgensi Penelitian.....	24
2.6.2.	Proses Penelitian	24
2.6.3.	Tujuan Penelitian	25
2.6.4.	Manfaat Penelitian	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1.	Jenis/Desain Penelitian	27
3.1.1.	Desain Penelitian	27
3.1.2.	Desain Sumber Daya.....	27
3.2.	Disain waktu	28
3.3.	Variabel Penelitian.....	28
3.4.	Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.5.	Jenis dan Sumber Data.....	29
3.5.1.	Analisa ayakan	29
3.5.2.	Pengujian komposisi kimia agregat kasar	30
3.5.3.	Pengujian Kimia Reaksi Alkali Agregat (<i>Chemical test/CT</i>).....	30
3.5.4.	Pembuatan benda uji silinder beton	31
3.6.	Teknik Analisis Data.....	33
3.6.1.	Prediksi kuat tekan beton agregat kasar kuarsit/batugamping.....	33
3.6.2.	Dampak w/c rasio terhadap kuat tekan	34
3.6.3.	Pengaruh Lingkungan ASR Terhadap Penurunan Kuat Tekan	35
3.6.4.	Pengaruh komposisi kimia SiO ₂ terhadap tingkat ekspansi ASR	35
3.7.	Alur Penelitian	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1.	Hasil Penelitian	36
4.1.1.	Material Baku Kuarsit dan Batugamping	36
4.1.2.	Pengujian Agregat.....	36
4.1.3.	Pengujian Sifat Fisik Semen	57
4.1.4.	Rancangan Campuran Beton.....	59
4.1.5.	Proporsi Campuran Beton Spesimen ASR	74
4.1.6.	Perawatan Beton Kondisi Lingkungan ASR.....	77

4.1.7.	Reaktifitas Alkali Agregat	79
4.1.7.1.	Reaktifitas alkali agregat batu kuarsit.....	79
4.1.7.2.	Reaktifitas alkali agregat batugamping.....	79
4.1.8.	Komposisi Kimia Agregat Kasar	80
4.1.8.1.	Komposisi kimia agregat kasar kuarsit	80
4.1.8.2.	Komposisi kimia agregat kasar batu gamping	81
4.1.9.	Kuat tekan beton agregat kasar QS 70%:30% LS w/c 0.61.....	82
4.1.10.	Kuat tekan beton agregat kasar QS 70%:30% LS w/c 0.47.....	84
4.1.11.	Kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton Kuarsit 70%:30% Gamping w/c 0.47	85
4.1.12.	Kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton Kuarsit 70%:30% Gamping w/c 0.61	86
4.2.	Analisis Korelasi Variabel	88
4.2.1.	Pearson's Correlations, Spearman, Kendall Tau.	88
4.2.2.	Korelasi Kuat Tarik Belah dan Modulus Elastisitas Batu Gamping.....	89
4.2.3.	Korelasi kandungan SiO ₂ agregat kasar terhadap kuat tekan.....	90
4.2.4.	Korelasi kandungan CaO agregat kasar terhadap kuat tekan.....	93
4.2.5.	Korelasi kandungan CaO agregat kasar terhadap penyerapan dan bulk density	96
4.2.6.	<i>Lost In Compressive Strength</i> (LICS) akibat ASR beton	96
4.2.6.1.	Perbandingan terhadap penelitian LICS terdahulu	96
4.2.6.2.	LICS akibat ASR untuk w/c rasio 0.47 beton rasio agregat 70:30	96
4.2.6.3.	LICS akibat ASR beton w/c rasio 0.47 untuk variasi rasio agregat.....	97
4.2.6.4.	LICS akibat ASR beton w/c rasio 0.47 agregat non reaktif.....	99
4.2.6.5.	Analisa hubungan LICS akibat ASR untuk w/c rasio 0.47.....	99
4.2.7.	Uji normalitas data	100
4.2.8.	Analisa hubungan kehilangan kuat tekan (<i>Lost in compressive strength</i> - LICS) akibat ASR untuk variasi w/c rasio.....	104
BAB V SIMPULAN		111
Daftar Pustaka.....		112
DAFTAR LAMPIRAN.....		119

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1.	Penelitian terdahulu komposisi kimia agregat kasar kuarsit	13
Tabel II. 2.	Penelitian terdahulu komposisi kimia agregat kasar gamping	14
Tabel II. 3.	Spesifik gravity agregat kasar pesisir terdekat lokasi penelitian.....	14
Tabel II. 4.	Resume studi terdahulu serta proyeksi untuk sifat mekanik agregat kasar batu kuarsit dan sifat mekanik beton agregat kasar kuarsit.....	15
Tabel II. 5.	Proyeksi agegat kasar batu gamping untuk SG, w/c, kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastistas	16
Tabel II. 6.	Rujukan penggunaan w/c rasio dalam mitigasi ASR.....	21
Tabel III. 1.	Kebutuhan semen.....	32
Tabel III. 2.	Prediksi kuat tekan beton agregat kasar batu kuarsit	33
Tabel III. 3.	Prediksi kuat tekan beton agregat kasar batu gamping.....	34
Tabel III. 4.	Analisa prediksi kuat tekan beton QS 70%:30% LS	34
Tabel IV. 1.	Berat jenis dan penyerapan agregat halus.....	39
Tabel IV. 2.	Analisa saringan agregat halus	41
Tabel IV. 3.	Berat Isi Agregat Halus	44
Tabel IV. 4.	Kadar air agregat halus	45
Tabel IV. 5.	Kadar air agregat kasar kuarsit dan batugamping.	46
Tabel IV. 6.	Berat isi agregat kasar kuarsit.....	46
Tabel IV. 7.	Berat isi agregat kasar batu gamping.....	47
Tabel IV. 8.	Spesifik gravity dan penyerapan agregat kasar karung 1	48
Tabel IV. 9.	Spesifik gravity dan penyerapan agregat kasar karung 2	48
Tabel IV. 10.	Spesifik gravity dan penyerapan agregat kasar rerata	49
Tabel IV. 11.	Analisa saringan agregat kasar Kuarsit karung 1	52
Tabel IV. 12.	Analisa saringan agregat kasar Kuarsit karung 2	53
Tabel IV. 13.	Analisa saringan agregat kasar Batu gamping karung 1	53
Tabel IV. 14.	Analisa saringan agregat kasar Batu gamping karung 2.....	54
Tabel IV. 15.	Keausan agregat kasar.	56
Tabel IV. 16.	Konsistensi normal semen portland.....	58
Tabel IV. 17.	Waktu ikatan awal semen	59
Tabel IV. 18.	Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump dan ukuran nominal agregat maksimum batu pecah.	62
Tabel IV. 19.	Kebutuhan semen	63

Tabel IV. 20. Ekstrapolasi volume agregat kasar per satuan volume beton (pengolahan data) untuk Tabel A1.5.3.6 ACI 211.1-91.....	64
Tabel IV. 21. Perkiraan awal berat beton segar SNI 7656-2012.	65
Tabel IV. 22. Kebutuhan agregat kasar dan halus atas dasar massa (berat)	65
Tabel IV. 23. Kebutuhan agregat halus berdasarkan volume absolut.....	66
Tabel IV. 24. Perbandingan berat campuran beton.....	66
Tabel IV. 25. Koreksi kebutuhan air yang ditambahkan	67
Tabel IV. 26. Perkiraan berat campuran untuk satu m ³ beton.....	67
Tabel IV. 27. Campuran berdasarkan volume kerucut abrams.....	67
Tabel IV. 28. Koreksi trial batch terkait nilai slump	68
Tabel IV. 29. Proporsi material terkoreksi diaplikasikan pada trial batch.....	68
Tabel IV. 30. Proporsi Campuran Beton w/c 0.47 untuk 1 m ³	69
Tabel IV. 31. Proporsi Campuran Beton w/c 0.61.....	69
Tabel IV. 32. Proporsi campuran spesimen ASR w/c 0.47	74
Tabel IV. 33. Proporsi campuran spesimen ASR w/c 0.61	74
Tabel IV. 34. Reaktivitas agregat kuarsit.....	79
Tabel IV. 35. Reaktifitas agregat Batugamping.....	79
Tabel IV. 36. Laporan pengujian komposisi kimia batu kuarsit.....	81
Tabel IV. 37. Laporan pengujian komposisi kimia batu gamping.....	81
Tabel IV. 38. Hubungan w/c rasio dengan kuat tekan untuk beton QS 70%:30% Gamping w/c 0.61 tanpa tambahan udara	82
Tabel IV. 39. Hubungan w/c rasio dengan kuat tekan untuk beton QS 70%:30% Gamping w/c 0.47 tanpa tambahan udara	84
Tabel IV. 40. Kuat tarik belah w/c 0.47.....	86
Tabel IV. 41. Modulus elastisitas beton QS 70%:30% LS w/c 0.47	86
Tabel IV. 42. Kuat tarik belah w/c 0.61.....	87
Tabel IV. 43. Modulus elastisitas beton QS 70%:30% LS w/c 0.61	87
Tabel IV. 44. Aturan praktis untuk menafsirkan ukuran koefisien korelasi.....	89
Tabel IV. 45. Hubungan kuat tarik belah dan modulus elastisitas.....	89
Tabel IV. 46. Pearson's Correlations hubungan SG dengan w/c, E, Kuat tarik belah, serta persamaan modulus.....	89
Tabel IV. 47. Kandungan SiO ₂ dan CaO atas literatur dan penelitian ini.....	91
Tabel IV. 48. Pearson's Correlations SiO ₂ dan CaO dengan penyerapan, kuat tekan 28 hari, serta density agregat kasar QS-LS.	92

Tabel IV. 49. Komposisi CaO agregat kasar dalam campuran beton	93
Tabel IV. 50. Hubungan kandungan CaO agregat kasar dengan kuat tekan untuk beton QS 70%:30% LS tanpa tambahan udara	94
Tabel IV. 51. Pearson's Correlations W/C rasio dengan komposisi CaO agregat, kuat tekan 28 hari	95
Tabel IV. 52. Pearson's Correlations kandungan CaO agregat kasar terhadap penyerapan dan density agregat kasar	96
Tabel IV. 53. Kehilangan kuat tekan (<i>LICS</i>) akibat ASR untuk w/c rasio 0.47	97
Tabel IV. 54. <i>LICS</i> akibat ASR beton w/c 0.47 untuk variasi rasio agregat	98
Tabel IV. 55. <i>LICS</i> akibat ASR beton w/c rasio 0.47 agregat non reaktif	99
Tabel IV. 56. Pearson's Correlations kehilangan kuat tekan (<i>LICS</i>) akibat ASR w/c rasio 0.47 untuk variasi rasio agregat	100
Tabel IV. 57. Statistik deskriptif Skewness dan Kurtosis kehilangan kuat tekan (<i>LICS</i>) akibat ASR untuk variasi w/c rasio	101
Tabel IV. 58. Penskoran uji normalitas data berdasarkan variasi metode	104
Tabel IV. 59. Statistik deskriptif atas penskoran uji normalitas data	104
Tabel IV. 60. Analisa perbandingan <i>LICS</i> akibat ASR untuk variasi w/c, variasi agregat kasar dan variasi reaktifitas batuan.	105
Tabel IV. 61. Lanjutan analisa perbandingan <i>LICS</i> akibat ASR untuk variasi w/c, variasi agregat kasar dan variasi reaktifitas batuan	106
Tabel IV. 62. Spearman's dan Kendall Correlations kehilangan kuat tekan (<i>Lost in compressive strength-LICS</i>) akibat ASR untuk variasi w/c rasio	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Batu kuarsit.....	9
Gambar II. 2. Batu Batu gamping.....	10
Gambar II. 3. Hubungan w/c dengan kuat tarik belah beton kuarsit	17
Gambar II. 4. Hubungan kuat tarik belah beton QS dengan modulus elastisitas.....	17
Gambar II. 5. Hubungan w/c dengan modulus elastisitas beton kuarsit.....	18
Gambar II. 6. Efek w/c terhadap kuat tekan beton kuarsit.....	18
Gambar II. 7. Tangkapan layar antar muka program JASP 0.17	19
Gambar II. 8. Klasifikasi atas agregat berdasarkan CT standar ASTM C289.....	20
Gambar II. 9. <i>Research gap</i>	22
Gambar II. 10. Lanjutan <i>research gap</i>	22
Gambar II. 11. Gambar lanjutan kedua <i>research gap</i>	23
Gambar III. 1. (a) Prinsip X-Ray Flourescence, (b) kekosongan elektron pada kulit L (Fansuri,H, 2010)	30
Gambar III. 2. Ilustrasi pembagian antara agregat tidak berbahaya dan merusak berdasarkan pengurangan uji alkalinitas	31
Gambar III. 3. Bagan alur penelitian	35
Gambar IV. 1. Batu Kuarsit (QS) Kabupaten Blora	36
Gambar IV. 2. batugamping (LS) Kabupaten Pati.....	36
Gambar IV. 3. pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus.....	38
Gambar IV. 4. Pemeriksaan kesetimbangan neraca.....	40
Gambar IV. 5. Kurva analisa ayakan agregat halus.....	41
Gambar IV. 6. Pengujian analisa ayakan agregat halus.....	43
Gambar IV. 7. Pengujian kadar air agregat halus.	45
Gambar IV. 8. Pengujian berat jenis dan penyerapan Kuarsit.....	50
Gambar IV. 9. Pengujian berat jenis dan penyerapan batugamping.....	51
Gambar IV. 10. Kurva analisa ayakan agregat kuarsit dan batugamping.....	52
Gambar IV. 11. Pengujian analisa ayakan agregat kasar Kuarsit.	55
Gambar IV. 12. Pengujian Los Angeles abrasi machine Kuarsit	57
Gambar IV. 13. Spesifikasi semen SCG.....	57
Gambar IV. 14. Ikatan awal semen.....	58
Gambar IV. 15. Pengujian ikatan awal dan konsistensi semen.	58
Gambar IV. 16. Grafik ikatan awal semen	59

Gambar IV. 17. Pemecahan manual batuan kuarsit	61
Gambar IV. 18. Pemecahan manual batu gamping.....	61
Gambar IV. 19. Pembuatan silinder beton normal	72
Gambar IV. 20. Lanjutan pembuatan silinder beton normal	73
Gambar IV. 21. Pembuatan silinder ASR.....	76
Gambar IV. 22. Pembuatan larutan 1 N NaOH dan perawatan spesimen pada kotak kedap udara suhu $80,0 \pm 2,0$ °C selama 28 hari.	78
Gambar IV. 23. Grafik hasil pengujian reaktifitas alkali silika QS dan LS.....	80
Gambar IV. 24. Hubungan w/c rasio dengan kuat tekan untuk beton QS 70%:30% Gamping w/c 0.61 tanpa tambahan udara.	82
Gambar IV. 25. Uji tekan beton w/c 0.61 umur 28 hari terawat air suhu 20°C	83
Gambar IV. 26. Hubungan w/c rasio dengan kuat tekan untuk beton QS 70%:30% Gamping w/c 0.47 tanpa tambahan udara.	84
Gambar IV. 27. Uji tekan beton w/c 0.47 umur 28 hari terawat air suhu 20°C	85
Gambar IV. 28. Uji kuat tarik belah beton QS 70%:30% LS w/c 0.61	88
Gambar IV. 29. Hubungan SiO ₂ - CaO - Kuat Tekan Beton	93
Gambar IV. 30. Diagram pencar W/C rasio - kuat tekan 28 hr	95
Gambar IV. 31. Diagram pencar CaO agregat kasar - kuat tekan	95
Gambar IV. 32. Kehilangan kuat tekan (LICS) akibat ASR untuk w/c 0.47.....	97
Gambar IV. 33. LICS akibat ASR beton w/c 0.47 untuk variasi rasio agregat kasar..	98
Gambar IV. 34. LICS akibat ASR beton w/c 0.47 untuk agregat non reaktif	99
Gambar IV. 35. Plots distribusi w/c rasio	101
Gambar IV. 36. Plots distribusi SiO ₂ Agr. Kasar.....	102
Gambar IV. 37. CaO Aggr. Kasar.....	102
Gambar IV. 38. f_c' perawatan air 20 °C	102
Gambar IV. 39. f_c' perawatan alkali 80 °C	103
Gambar IV. 40. LICS 28 hr (%)	103
Gambar IV. 41. f_c' perawatan air 20 °C vs. f_c' perawatan alkali 80 °C	107
Gambar IV. 42. f_c' perawatan air 20 °C vs. w/c Rasio.....	107
Gambar IV. 43. f_c' perawatan alkali 80 °C vs. LICS 28 hr (%).....	107
Gambar IV. 44. f_c' perawatan alkali 80 °C vs. w/c Rasio	108
Gambar IV. 45. LICS 28 hr (%) vs. w/c Rasio	108
Gambar IV. 46. CaO Aggr. Kasar vs. SiO ₂ Agr. Kasar	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan Pengujian Alkali Reaktif Agregat Gamping hal 1	119
Lampiran 2. Laporan Pengujian Alkali Reaktif Agregat Gamping hal 2	120
Lampiran 3. Laporan Pengujian Alkali Reaktif Agregat Kuarsit hal 1	122
Lampiran 4. Laporan Pengujian Alkali Reaktif Agregat Kuarsit hal 2	123
Lampiran 5. Laporan Pengujian komposisi kimia Batu Kuarsit hal 1	124
Lampiran 6. Laporan Pengujian komposisi kimia Batu Kuarsit hal 2	125
Lampiran 7. Laporan Pengujian komposisi kimia Batu Gamping hal 1	126
Lampiran 8. Laporan Pengujian komposisi kimia Batu Gamping hal 2	127

DAFTAR NOTASI

Al_2O_3	=	Senyawa kimia aluminium
AAR	=	Reaktifitas alkali agregat
ASR	=	Reaksi alkali silika
B _j	=	Berat Benda uji dalam kondisi SSD
CaO	=	Senyawa kimia kalsium
CT	=	Uji kimia reaktifitas alkali agregat
E	=	Modulus elastisitas
f_c'	=	Kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
f_{ct}	=	Kekuatan tarik belah rata-rata terukur beton, Mpa
Fe_2O_3	=	Senyawa kimia besi
SG	=	Massa jenis
K_2O	=	Senyawa kimia potasium
LICS	=	Kehilangan kuat tekan akibat kondisi lingkungan ASR
L.O.I	=	kadar zat hilang akibat proses pembakaran
LS	=	Batuan gamping koral
MgO	=	Senyawa kimia magnesium
MnO	=	Senyawa kimia mangan
MPa	=	Satuan kuat tekan beton <i>mega pascal</i>
Na_2O	=	Senyawa kimia sodium
P_2O_5	=	Senyawa kimia fosfor
P-value	=	probabilitas untuk mendapatkan hasil saat ini jika koefisien korelasinya ternyata nol (hipotesis nol)
QS	=	Batuan kuarsit
QS 70%:30% LS	=	Campuran beton dengan proporsi agregat kasar 70 % batu kuarsit dan 30 % batu gamping
r-value	=	koefisien korelasi
SiO_2	=	Senyawa kimia silica
SSD	=	keadaan pada agregat dimana tidak terdapat air pada permukaannya, tetapi pada rongganya terisi.
TiO_2	=	Senyawa kimia titanium
w/c	=	rasio air terhadap material semen
1 N NaOH	=	1,0 liter larutan reaktifitas alkali agregat