

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON DAN ZAT ADITIF
ADDITON H.E TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA CURING AIR TAWAR DAN AIR RAWA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memehuni persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

Muhammad Zahran Zain	(062130100589)
Muhammad Arief Wijaya	(062130100588)

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON DAN ZAT ADITIF
ADDITON H.E TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA CURING AIR TAWAR DAN AIR RAWA**



LAPORAN AKHIR

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Rio Marpen, S.T., M. Eng
NIP 199005162019031010

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON DAN ZAT ADITIF
ADDITON H.E TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA CURING AIR TAWAR DAN AIR RAWA**

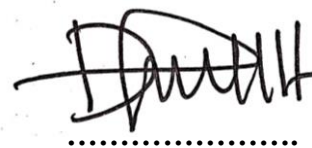
LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Penguji Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Mengetahui,
Dosen Penguji**

Tanda Tangan

1. **Ibrahim, S. T., M. T**
NIP. 196905092000031001
2. **Ir. Kosim, M. T.**
NIP. 196210181989031002
3. **Ika Sulianti, S.T., M.T.**
NIP. 198107092006042001
4. **Darma Prabudi, S. T., M. T.**
NIP. 197601272005011004
5. **Rio Marpen, S. T., M. Eng.**
NIP. 199005162019031010
6. **M. Ade Surya Pratama, S. ST., M. T.**
NIP. 198912312019031013
7. **Lega Reskita Lubis, S. T., M. T.**
NIP. 199006102022032009



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Maka nikmat Tuhan yang manakah yang kamu dustakan?" (Q. S Ar Rahman: 13)

PERSEMBAHAN

Laporan ini telah selesai disusun, terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan rahmat-Nya dan atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan lancar. Sholawat serta salam juga penulis haturkan kepada habibana wa nabiana Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang seperti sekarang.
2. Kedua orang tuaku Ibu ST. Khodijah, Bapak Zainuddin dan Ayuk Raina Khoirunisa Zain yang tersayang dan tercinta, yang selalu memberikan dukungan dan senantiasa mengirimkan doa yang tiada hentinya.
3. Dosen Pembimbing Bapak Ibrahim, S.T., M.T. dan Bapak Rio Marpen, S.T., M. Eng. yang telah membimbing kami dengan baik dan memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
4. Partner LA saya, Muhammad Arief Wijaya yang telah bersama-sama saling bantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini dan menghadapi semua suka duka yang terjadi selama proses penyelesaian laporan akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil dan Dosen Laboratorium yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
6. Untuk orang yang tersayang dan sahabat-sahabat De', Ayip, Yu' Irda, Ka' Dwi, Dita', Yandi, Mujek, ajikkk, Kak Hakiki, dan teman seperjuangan. Terima kasih karena selalu menyemangati, mendengar serta berbagi keluh kesah dan sudah berjuang bersama dalam menyelesaikan laporan akhir. Doa terbaik bagi kita semua, semoga ilmu yang didapat berguna bagi kehidupan, Aamiin.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Lakukan dengan baik, kerjakan dengan baik, dan jadilah yang terbaik” (Muhammad Arief Wijaya)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu baik bagimu dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu buruk bagimu. Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui.” (QS. Al-Baqarah: 216).

PERSEMBAHAN

Laporan ini telah selesai disusun, terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang Maha Pemberi Rahmat, tempat saya untuk berkeluh kesah dan tempat menyampaikan doa-doa saya kepada-Nya.
2. Kedua orang tuaku, Bapak Asmadi, dan Ibu Widiawati beserta saudara perempuan Annisa Paraswida dan Clarisya Paraswida yang selalu memberikan semangat selalu memberikan dukungan dan motivasi serta pembelajaran dalam menjalani sebuah proses menuju tujuan yang ingin dicapai. Selalu menjadi sosok yang selalu ada, selalu menjadi sosok yang menginspirasi dan menjadi faktor penyemangat dalam menjalani kehidupan.
3. Keluarga besar saya yaitu alm kakek patoni, nenek Pauria, tante Epi, dan saudara-saudara saya yang senantiasa mendoakan saya dan selalu mendukung saya.
4. Dosen Pembimbing Bapak Ibrahim, S.T., M.T. dan Bapak Rio Marpen, S.T., M. Eng. yang telah membimbing kami dengan baik dan memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat Dosen-dosen saya, yang telah membimbing, mengajari, mendidik. Dan juga bapak perpus.
5. Teman seperjuangan saya sekaligus Partner Tugas Akhir ini Muhammad Zahran Zain, yang telah berjuang bersama, yang selalu membantu pengerjaan Tugas Akhir ini, selalu memberikan saran dan masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini selalu membantu di segala kondisi dan terima kasih telah menjadi partner yang baik.
6. Seluruh dosen Teknik Sipil dan Dosen Laboratorium yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Teman sesama penelitian yang telah saling membantu selama proses penelitian Zahran, Kak Irda, Kak Dwi, Dita, Riandi, Muza, Ajik.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Sriwijaya Negara, Kota Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website: www.polsri.ac.id E-mail: info@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zahran Zain

NIM : 062130100589

Jurusan : Teknik Sipil

Program Studi : D-III Teknik Sipil

Menyatakan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir dengan judul "*Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton dan Zat Aditif Additon H.E terhadap Kuat Tekan Beton pada Curing Air Tawar dan Air Rawa*" tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila mana kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebesar-besarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 22 Agustus 2024

Penulis,

Pembimbing I,

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

Muhammad Zahran Zain
NIM. 062130100589

Pembimbing II,

Rio Marpen, S.T., M. Eng
NIP. 199005162019031010



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Srijaya Negara, Kota Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website: www.polsri.ac.id E-mail: info@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arief Wijaya

NIM : 062130100588

Jurusan : Teknik Sipil

Program Studi : D-III Teknik Sipil

Menyatakan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir dengan judul "*Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton dan Zat Aditif Additon H.E terhadap Kuat Tekan Beton pada Curing Air Tawar dan Air Rawa*" tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila mana kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebesar-besarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 22 Agustus 2024

Pembimbing I,

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

Penulis,

Muhammad Arief Wijaya
NIM. 062130100588

Pembimbing II,

Rio Marpen, S.T., M. Eng
NIP. 199005162019031010

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON DAN ZAT ADITIF
ADDITON H.E TERHADAP KUAT TEKAN BETON
PADA CURING AIR TAWAR DAN AIR RAWA**

Oleh: Muhammad Zahran Zain¹, Muhammad Arief Wijaya²
Program Studi D-III Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Perlunya infrastruktur jalan yang sesuai dengan daerah yang bernuansa rawa. Konstruksi beton lebih tahan terhadap air sehingga cocok di daerah yang berawa. Tetapi, masih adanya penurunan kekuatan yang disebabkan oleh air rawa khususnya daerah yang sering terjadinya banjir dan dekat dengan daerah rawa. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk menyesuaikan beton pada kondisi yang lingkungannya tidak sesuai dan terjadinya kemacetan akibat beban kendaraan yang melintas. Dengan memanfaatkan limbah beton dari hasil pengujian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beton yang berkualitas tinggi dalam kondisi alam yang berawa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah beton dan zat aditif Additon H.E pada curing air rawa dan air tawar sebagai perbandingan kondisi di lapangan. Pengujian ini meliputi kuat tekan beton, dimana benda uji yang digunakan berupa silinder 15 cm x 30 cm. Variasi campuran berupa limbah beton 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dan zat aditif Additon H.E 5 cc per 1 kg semen. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14 dan 28 hari, dengan rencana mutual beton yaitu 30 MPa. Dari hasil penelitian yang diperoleh hasil kuat tekan rata-rata *curing* air tawar dari beton normal dan setiap variasi yaitu 0% LB + ZHE, 5% LB + ZHE, 10% LB + ZHE, 15% LB + ZHE, 20% LB + ZHE dan 25% LB + ZHE pada umur 28 hari kuat masing-masing tekan masing-masing sebesar 33,44 MPa, 34,86 MPa, 35,90 MPa, 37,78 MPa, 35,74 MPa, 34,44 MPa, 32,72 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan rata-rata *curing* air rawa dari setiap variasi pada umur 28 hari kuat tekan masing-masing -masing-masing sebesar 30,10 MPa, 33,37 MPa, 34,59 MPa, 35,01 MPa, 33,99 MPa, 32,08 MPa, 30,61 MPa. Penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat sebagian dan zat Additon H.E memiliki kuat tekan optimum dengan curing air tawar dan air rawa pada variasi campuran 10% LB + ZHE dan penurunan mulai dari 15% LB + ZHE sampai 25% LB + ZHE serta kuat tekan beton pada umur 28 hari setiap variasi campuran memenuhi kuat tekan beton saling rencana yaitu 30 MPa.

Kata Kunci: Limbah Beton, Zat Aditif Additon H.E, Air Tawar, Air Rawa, Kuat Tekan Beton.

**THE EFFECT OF USING CONCRETE WASTE AND ADDITIVES H.E ON
THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE
ON CURING FRESH WATER AND SWAMP WATER**

By: Muhammad Zahran Zain¹, Muhammad Arief Wijaya²
D-III Civil Engineering Study Program, Sriwijaya State Polytechnic

ABSTRACT

The need for road infrastructure that is suitable for swampy areas. Concrete construction is more resistant to water so it is suitable in swampy areas. However, there is still a decrease in strength caused by swamp water, especially in areas that frequently flood and are close to swamp areas. Further research is needed to adapt concrete to unsuitable environmental conditions and the occurrence of traffic jams due to the weight of passing vehicles. By utilizing concrete waste from test results, this research is expected to produce high quality concrete in swampy natural conditions. The aim of this research is to determine the effect of adding concrete waste and Additon H.E additives on the curing of swamp water and fresh water as a comparison of conditions in the field. This test includes the compressive strength of concrete, where the test object used is a 15 cm x 30 cm cylinder. Mix variations include 0%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25% concrete waste and 5 cc Additon H.E additive per 1 kg of cement. Compressive strength tests were carried out at 14 and 28 days, with a mutual concrete plan of 30 MPa. From the research results, the average fresh water curing compressive strength results of normal concrete and each variation were obtained, namely 0% LB + ZHE, 5% LB + ZHE, 10% LB + ZHE, 15% LB + ZHE, 20% LB + ZHE and 25% LB + ZHE at 28 days compressive strength respectively 33.44 MPa, 34.86 MPa, 35.90 MPa, 37.78 MPa, 35.74 MPa, 34.44 MPa, 32.72 MPa. Meanwhile, the average compressive strength results for curing swamp water from each variation at 28 days of age were 30.10 MPa, 33.37 MPa, 34.59 MPa, 35.01 MPa, 33.99 MPa respectively. MPa, 32.08 MPa, 30.61 MPa. The use of concrete waste as a partial aggregate replacement and Additon H.E substance has optimum compressive strength with curing fresh water and swamp water in mixed variations of 10% LB + ZHE and decreases starting from 15% LB + ZHE to 25% LB + ZHE and concrete compressive strength at aged 28 days, each mix variation meets the planned compressive strength of the concrete, namely 30 MPa.

Keywords: Concrete Waste, Additon H.E Additive, Fresh Water, Swamp Water, Compressive Strength of Concrete.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton dan Zat Aditif Additon H.E terhadap Kuat Tekan Beton pada *Curing* Air Tawar dan Air Rawa.

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Laporan Akhir ini adalah sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya tanpa bimbingan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Beny Bandanajaya, S.T., M.T. Selaku Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Darma Prabudi, S.T., M. T., selaku kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Yth. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T., selaku kepala Laboratorium Bahan Beton Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
7. Yth. Bapak Rio Marpen, S.T., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan
8. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama perkuliahan.
9. Kedua orang tua yang telah mendoakan dan memberikan semangat hingga tersusunnya laporan ini.

10. Seluruh pihak terkait dan rekan-rekan 1 kelompok tim penelitian beton Bapak Baim yang banyak membantu dalam penyelesaian pembuatan beton dan rekan *partner*.

Serta nama pihak yang nama baiknya tidak bisa kami sebutkan satu-persatu. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya jurusan Teknik Sipil dalam membangun dan mengembangkan potensi mahasiswa untuk Indonesia yang lebih baik.

Palembang, 21 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
LEMBAR PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Dasar Teori.....	10
2.2.1. Pengertian Beton	10
2.2.2. Kuat Tekan Beton ($f'c$).....	12
2.2.3. Klasifikasi Beton	12
2.3. Bahan Campuran.....	14
2.3.1. Semen	14
2.3.2. Agregat.....	15
2.3.3. Air	17
2.4. Bahan Tambah	18
2.4.1. Limbah Beton.....	18
2.4.2. Zat Aditif Additon H.E.....	19

2.5.	Pengujian <i>Slump Test</i>	20
2.6.	Air Tawar dan Air Rawa	23
2.7.	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1.	Lokasi Penelitian.....	26
3.2.	Metode Penelitian.....	26
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	28
3.4.	Bahan dan Peralatan	31
3.4.1.	Bahan	31
3.4.2.	Peralatan.....	32
3.5.	Persiapan Penelitian	34
3.6.	Pemeriksaan Agregat.....	35
3.6.1.	Pemeriksaan Agregat Kasar	35
3.6.2.	Pemeriksaan Agregat Halus	44
3.7.	Pemeriksaan Semen.....	54
3.8.	Pelaksanaan Penelitian	59
3.8.1.	Perencanaan Campuran Beton SNI 03-2834-2000	59
3.8.2.	Pengujian <i>Slump Test</i>	67
3.8.3.	Pencetakan Benda Uji	68
3.8.4.	Perawatan (<i>Curing</i>)	69
3.8.5.	Pengujian Kuat Tekan	70
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAAN		72
4.1.	Pengujian Karakteristik Material	72
4.2.	Hasil Pengujian Agregat Kasar	72
4.2.1.	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	72
4.2.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	73
4.2.3.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	74
4.2.4.	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar	75
4.2.5.	Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	76
4.3.	Hasil Pengujian Agregat Halus	77
4.3.1.	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	78
4.3.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	79
4.3.3.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	79
4.3.4.	Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus.....	81

4.3.5.	Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	83
4.4.	Hasil Pengujian Semen Portland	83
4.4.1.	Pengujian Berat Jenis Semen	84
4.4.2.	Pengujian Waktu Ikut Semen	84
4.4.3.	Pengujian Konsistensi Semen	85
4.5.	Hasil Pengujian Limbah Beton.....	86
4.5.1.	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Limbah Beton	87
4.5.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Limbah Beton.....	87
4.5.3.	Pengujian Analisa Saringan Limbah Beton	88
4.5.4.	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Limbah Beton	89
4.5.5.	Pengujian Kekerasan Limbah Beton	90
4.6.	Perencanaan Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton.....	91
4.7.	Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	95
4.8.	Kadar pH Air Tawar dan Air Rawa.....	97
4.9.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	98
4.9.1.	Hasil Pengujian Rata-rata Kuat Tekan	98
4.9.2.	Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran ...	105
4.9.3.	Rekapitulasi Rata-rata Kuat Tekan Beton	109
4.10.	Pembahasan.....	112
BAB V PENUTUP		115
5.1.	Kesimpulan	115
5.2.	Saran	115
DAFTAR PUSTAKA.....		117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu Beton dan Fungsinya	13
Tabel 3. 1 Peralatan pengujian penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Faktor pengali untuk standar deviasi berdasarkan jumlah benda uji yang tersedia.....	59
Tabel 3. 3 Nilai deviasi standar untuk berbagai tingkat pengendalian mutu pekerjaan	60
Tabel 3. 4 Perkiraan kuat tekan beton dengan FAS	61
Tabel 3. 5 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air maksimum.....	63
Tabel 3. 6 Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton	64
Tabel 3. 7 Formulir Perencanaan Campuran Beton	66
Tabel 3. 8 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton.....	69
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	72
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	73
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	73
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	74
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	75
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	76
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	77
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	77
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	78
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	79
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	80
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus.	81
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus	82
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Hasil Pengujian Semen Portland.....	83
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	84
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen	84
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Konsistensi Semen.....	86
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Hasil Pengujian Limbah Beton	86

Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Limbah Beton.....	87
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Limbah Beton	88
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Analisa Saringan Limbah Beton.....	88
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Limbah Beton	89
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Limbah Beton.....	90
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kekerasan Limbah Beton	91
Tabel 4. 25 Formulir Perencanaan Campuran Beton	91
Tabel 4. 26 Pengujian <i>Slump Test</i> Beton Variasi.....	96
Tabel 4. 27 Kadar pH Air Tawar dan Air Rawa	97
Tabel 4. 28 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 0% LB	99
Tabel 4. 29 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 5% LB	100
Tabel 4. 30 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 10% LB	101
Tabel 4. 31 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 15% LB	102
Tabel 4. 32 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 20% LB	103
Tabel 4. 33 Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 25% LB	104
Tabel 4. 34 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal 0 % dan Campuran Curing Air Tawar Beton 14 Hari.....	105
Tabel 4. 35 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal 0 % dan Campuran Curing Air Rawa Beton 14 Hari.....	106
Tabel 4. 36 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal 0 % dan Campuran Curing Air Tawar Umur Beton 28 Hari	107
Tabel 4. 37 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal 0 % dan Campuran Curing Air Rawa Umur Beton 28 Hari	108
Tabel 4. 38 Kuat Tekan Rata – Rata Beton Campuran LB dan ZAAHE Curing Air Tawar dan Air Rawa pada Umur 14 Hari	109
Tabel 4. 39 Kuat Tekan Rata – Rata Beton Campuran LB dan ZAAHE Curing Air Tawar dan Air Rawa pada Umur 28 Hari	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3. 2 Grafik hubungan antara kuat desak dan faktor air semen untuk benda uji silinder	62
Gambar 3. 3 Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran dan Berat Isi Beton.....	65
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 2.....	81
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	83
Gambar 4. 3 Nilai <i>Slump Test</i>	97
Gambar 4. 4 Hubungan Kuat Tekan Beton Normal.....	98
Gambar 4. 5 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 0 %	99
Gambar 4. 6 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 5 % LB	100
Gambar 4. 7 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 10 % LB	101
Gambar 4. 8 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 15 % LB	102
Gambar 4. 9 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 20 % LB	103
Gambar 4. 10 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran Variasi 25 % LB	104
Gambar 4. 11 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal 0 % dan Campuran Curing Air Tawar	106
Gambar 4. 12 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran Curing dan Air Rawa	107
Gambar 4. 13 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran Curing Air Tawar.....	108
Gambar 4. 14 Perbandingan Rata-rata Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran Curing Air Rawa.....	109
Gambar 4. 15 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	110
Gambar 4. 16 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	112