

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN
VARIASI KOMPOSISI ABU SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NORMAL**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun oleh :

**Endah Luthfiyah
Fenty Atiqah**

**NPM. 0616 3010 0030
NPM. 0616 3010 0756**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN
VARIASI KOMPOSISI ABU SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NORMAL**

LAPORAN AKHIR

Palembang, Agustus 2019
Disetujui Oleh Dosen
Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,
Pembimbing I



Drs. Suhadi, S.T., M.T
NIP 195909191986031005

Menyetujui,
Pembimbing II



Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T
NIP 195706061988031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Drs. Arfan Hasan, M.T
NIP 195908081986031002

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN
VARIASI KOMPOSISI ABU SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NORMAL**

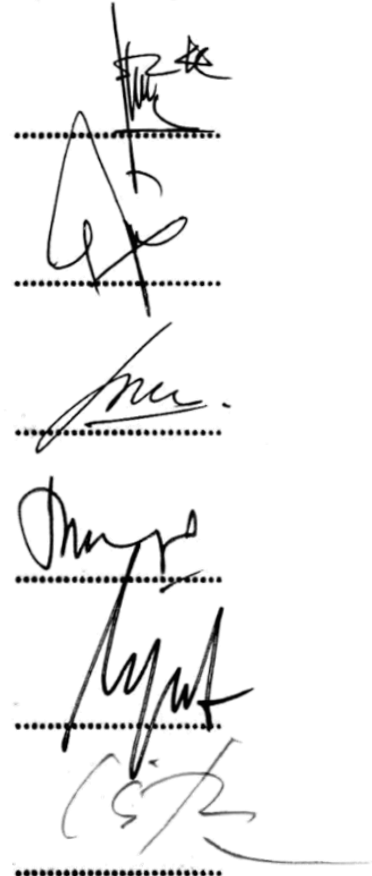
LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Ir. Wahidin, M.T.**
NIP. 195405311985031008
2. **Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.**
NIP. 196101011988031004
3. **Drs. Suhadi, S.T., M.T.**
NIP. 195909191986031005
4. **Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.**
NIP. 195706061988031001
5. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**
NIP. 198208142006041002
6. **Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.**
NIP. 197202271998022003



**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN
VARIASI KOMPOSISI ABU SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NORMAL**

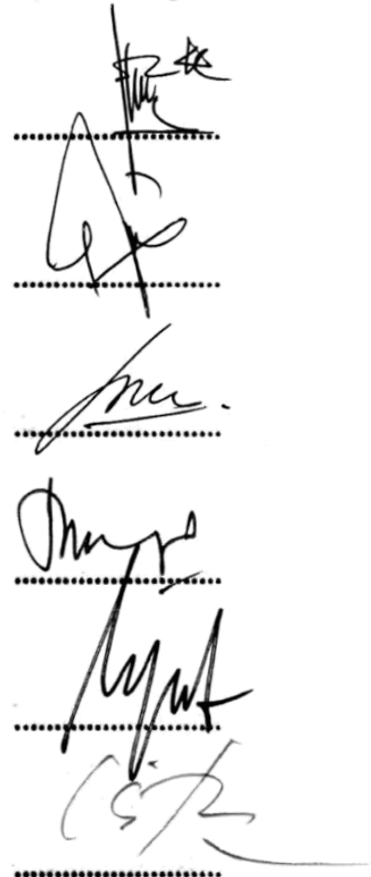
LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Ir. Wahidin, M.T.**
NIP. 195405311985031008
2. **Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.**
NIP. 196101011988031004
3. **Drs. Suhadi, S.T., M.T.**
NIP. 195909191986031005
4. **Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.**
NIP. 195706061988031001
5. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**
NIP. 198208142006041002
6. **Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.**
NIP. 197202271998022003



PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pada lembar persembahan ini saya ucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas selesainya laporan akhir dan masa perkuliahan saya selama 3 tahun ini karena rahmat dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan yang telah diberikan. Tak lupa pula sholawat serta salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup saya. Dengan ini juga saya persembahkan rasa terimakasih saya yang amat mendalam kepada :

- Kedua orang tua saya, Bapak Sugondo dan Ibu Endah Pratiwi atas do'a dan keikhlasannya dalam merawat dan mendukung saya selama ini. Terimakasih pula atas kasih sayang versi kalian yang saya terima selama 20 tahun ini.
- Kak Amin, Arief, Novi, dan Rizki yang telah berperan sebagai saudaraku, keluargaku, yang telah meramaikan hidupku.
- Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., dan Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang mengajari dan memabantu sampai Laporan Akhir ini selesai.
- Teman tersayangku, cap badak a.k.a mpoo. Terimakasih Fitantri Ramadhani, Jessica Delvianty, Mutiara Silmina, Novia Emilda, Nudia, dan Salsabila Beladin yang telah mewarnai masa kuliahku, menjadi sedikit penenang dikala stres menyerang. Terimakasih selalu menyempatkan waktu kalian dikala aku membutuhkan teman.
- Teman-teman cewek di 6SA yang telah menjadi teman berjuangku. Terimakasih kepada Lily yang telah mengajari, membimbing, serta terimakasih atas saran-saran yang telah Lily berikan sehingga saya bisa lebih mengerti dalam akademik dan banyak belajar arti hidup. Terimakasih Lia telah bersabar menghadapi sifat saya dan menjadi teman yang sangat baik terutama ketika Kerja Praktek, terimakasih sudah menjadi tempat saya berkeluh kesah. Terimakasih Indah telah menjadi teman yang selalu ada disaat susah maupun senang. Terimakasih Bais telah menjadi partner in crime yang selalu menghibur dan selalu sabar menghadapiku. Terimakasih Yuwi atas keikhlasanmu berteman denganku, terimakasih atas kebaikanmu yang tak terkira kepadaku. Terimakasih Sabila telah menjadi temanku yang sangat baik. Terimakasih Dika telah menjadi teman kuliahku selama ini, darimu aku belajar mengenal sifat orang yang belum pernah kutemui sebelumnya, belajar bersabar, belajar untuk menerima dan mengikhhlaskan. Terimakasih Ocak telah menjadi teman terbaikku, yang telah membantuku dikala aku susah. Terimakasih Kakpit telah menjadi sosok kakak dikelas yang sabar menghadapiku dikala aku kesusahan

dalam mengerjakan tugas. Terimakasih Nyim telah menjadi teman terbaikku, yang telah sabar mengajarku, yang selalu welcome jika aku bertanya, terimakasih pula atas bantuannya selama proses penelitian berlangsung. Semoga pertemanan kita bisa langgeng hingga akhir hayat.

- Teman-teman cowok di 6SA yang telah menjadi teman berjuangku, dan banyak membantu dalam proses penelitian ini terutama Imbron, Imam, Effryan. Terimakasih kepada Roqim telah menjadi tempat berkeluh kesah segala drama yang ku alami, terimakasih pula atas pengetahuannya yang telah diberikan kepadaku. Terimakasih Hilmi dan Kiti telah menjadi teman penghibur, terimakasih Satria telah menjadi teman yang baik, serta terimakasih kepada Yusuf atas kesabarannya menjawab pertanyaan dari tugas-tugas kuliahku.
- Teman-teman seangkatan Teknik Sipil 2016 yang banyak membantu dalam penyusunan laporan akhir ini, terutama kepada Ridho Andrian yang selalu siap dan telah bersabar mau mengantar pp Tanjung Raja-Poltek, terimakasih atas jasa travel yang telah kau berikan.
- Dosen pengajar serta staff Teknik Sipil POLSRI yang banyak membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini. Terkhusus untuk kak edo, terimakasih atas luang waktu yang disempatkan untuk membantu dan membimbing kami dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Endah Luthfiyah

MOTTO

Aku adalah aku, aku ini edisi terbatas.

Bertambah tua itu bukan berarti kehilangan masa muda. Tetapi, babak baru untuk mendapatkan yang lebih baik lagi serta kesempatan dan kekuatan yang baru lagi.

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rejeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan teman saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Dengan ini juga saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi sehingga Laporan Akhir ini selesai. Dan ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada :

1. Orang tua saya yang selalu ikhlas mendoakan, memberikan dukungan dan motivasi. Kalian yang selalu menjadi tujuan utama saya untuk cepat menyelesaikan laporan ini, semua yang kalian berikan pada anakmu ini tidak akan pernah bisa terbalaskan, mama papa adalah orang terbaik yang pernah saya miliki. I love you , semoga Fenty bisa menjadi anak yang membanggakan untuk kalian di dunia maupun akhirat.
2. Adik saya Muhammad Putra Winata, yang selalu saya reportkan untuk mengantar saya kuliah, terima kasih untuk selalu dukungan dan doanya.
3. Keluarga Besar saya untuk semua cerita, wejangan dan motivasi selama penelitian, pembuatan LA hingga sidang.
4. Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T. dan Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang mengajari dan membantu sampai Laporan Akhir ini selesai.
5. Partner KP dan LA, Endah Luthfiah. Terima kasih kerja samanya, kesabarannya menghadapi saya, bertukar pikiran. Semoga apa yang kita lakukan ini berguna untuk kita di masa depan.

6. Aang, yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian mulai dari mencari bahan, mencari alat, memberi motivasi dan mendukung serta memberi saran terhadap laporan ini. Kak Bariah yang selalu memberi masukan, teman – teman Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil (Kak Surya, Alfi, Anggara, Altif, Opang, Banar, Hilmi) yang telah membantu saya selama melakukan penelitian ini.
7. Teman – teman sepenelitian, terima kasih sudah bekerja sama selama ini.
8. Teman-teman kelas 6 SA, terima kasih atas kebersamaan selama ini, bantuannya, semangatnya, perhatian, kelucuannya dan juga doa untuk sama-sama sukses, terima kasih banyak atas segala canda tawa, tangis dan semua curhat-curhatannya yang akan sangat saya rindukan, semoga kalian semua sukses di masa depan, See u on top!
9. Teman-teman seangkatan Teknik Sipil, Dosen-dosen pengajar, dan semua pihak yang membantu selama penyelesaian Laporan Akhir ini.
10. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya dan Jurusan Teknik Sipil POLSRI. Terima kasih telah menjadi tempatku menimba ilmu selama 3 tahun ini.

Fenty Atiqah

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN VARIASI
KOMPOSISI ABU SEKAM PADI SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL
SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL**

Oleh : Endah Luthfiah, Fenty Atiqah

ABSTRAK

Kemajuan suatu daerah salah satunya dapat dilihat dari kemajuan konstruksinya, dengan semakin banyaknya pemakaian beton didalam industri konstruksi maka semakin banyak pula usaha untuk membuatnya semakin canggih dan semakin ekonomis. Dari segi ekonomis, kita lihat bahwa bagian yang termahal dari beton adalah semen dan penulangannya. Dengan segala macam usaha kedua jenis bahan tadi diusahakan untuk diganti atau dikurangi pemakaiannya. Salah satu inovasi yang dilakukan yaitu dengan cara mengubah sekam padi menjadi abu sekam sebagai substitusi parsial pengganti semen, serta penambahan *sika viscocrete-50* sebagai bahan tambah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggantian sebagian semen dengan abu sekam padi dan penambahan *sika viscocrete-50* terhadap kuat tekan beton. Komposisi penambahan *sika viscocrete-50* sebanyak 0,4 % dan variasi abu sekam sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% dari berat semen. Sampel yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 54 benda uji, mutu beton 25 MPa direncanakan 28 hari. Sampel diuji pada umur 7 hari, 14 hari, 28 hari dengan dilakukan perawatan sebelum pengujian kuat tekan. Dari hasil pengujian kuat tekan untuk variasi abu sekam 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 0,4% *sika viscocrete-50* didapat nilai masing-masing sebagai berikut: 38,57 MPa, 33,76 MPa, 30,94 MPa, 30,46 MPa, dan 29,05 MPa. Berdasarkan hasil tersebut, pada setiap penambahan persentase variasi abu sekam, terjadi penurunan kuat tekan beton. Hal ini menyimpulkan bahwa penambahan *sika viscocrete-50* tidak berpengaruh besar terhadap peningkatan nilai kuat tekan beton yang didapat pada variasi komposisi abu sekam padi. Namun semua komposisi variasi campuran abu sekam dan *sika viscocrete-50* memenuhi kuat tekan rencana yaitu 25 MPa yang dapat digunakan untuk bangunan struktural.

Kata kunci : Beton, abu sekam padi, *sika viscocrete-50*, kuat tekan beton

**THE EFFECT OF ADDITION OF SUPERPLASTICIZER WITH
VARIATION IN RICE HUSK ASH COMPOSITION AS CEMENT PARTIAL
SUBSTITUTION OF NORMAL CONCRETE PRESS STRENGTH**

By : Endah Luthfiyah, Fenty Atiqah

ABSTRACT

One area's progress can be seen from the progress of its construction, with the increasing use of concrete in the construction industry, more and more efforts to make it more sophisticated and more economical. In terms of economics, we see that the most expensive part of concrete is cement and reinforcement. With all kinds of businesses, both types of materials are attempted to be replaced or reduced in use. One of the innovations carried out was by converting rice husk into husk ash as a partial substitute for cement, and adding sika viscocrete-50 as added ingredients. This study was conducted to determine the extent of the effect of replacing a portion of cement with rice husk ash and the addition of a sika viscocrete-50 to the compressive strength of concrete. The composition of the addition of 0.4% sika viscocrete-50 and the variation of husk ash is 0%, 2%, 4%, 6%, and 8% of the weight of cement. The sample used is cylindrical with a size of 15 x 30 cm, 25 MPa concrete quality is planned 28 days. Samples were tested at 7 days, 14 days, 28 days with treatment before testing for compressive strength. From the results of testing the compressive strength for variations in husk ash 0%, 2%, 4%, 6%, 8% and 0.4% sika viscocrete-50 obtained the following values: 38.57 MPa, 33.76 MPa, 30.94 MPa, 30.46 MPa, and 29.05 MPa. Based on these results, on each percentage increase in the variation of husk ash, there was a decrease in concrete compressive strength. This concludes that the addition of sika viscocrete-50 does not have a significant effect on the increase in the value of concrete compressive strength obtained by variations in the composition of rice husk ash. However, all variations in the composition of the mixture of husk ash and sika viscocrete-50 meet the planned compressive strength of 25 MPa which can be used for structural buildings.

Keywords: *Concrete, cement, rice husk ash, sika viscocrete-50, concrete compressive strength*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Maksud penyusunan laporan akhir ini yaitu untuk pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, dengan judul “Pengaruh Penambahan *Superplasticizer* dengan Variasi Komposisi Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal”.

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

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya,
3. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Bapak Drs. Suhadi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing 1,
5. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing 2,
6. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya,
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar,
8. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, restu, dan dukungan kepada kami hingga sampai saat ini.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan do'a serta semua pihak yang turut berperan dalam penulisan ini yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan teknologi, khususnya mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJIAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton	5
2.2 Material Penyusun Pada Campuran Beton.....	9
2.2.1 Semen.....	9
2.2.2 Agregat.....	11
2.2.3 Air	14
2.3 Bahan Tambah.....	15
2.3.1 Abu Sekam Padi.....	16
2.3.2 <i>Superplasticizer</i>	17

2.4 Slump Beton	20
2.5 Faktor Air Semen	20
2.6 Kuat Tekan Beton.....	21
2.7 Umur Beton	22
2.8 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	23
2.9 Prosedur Pengujian di Laboratorium.....	23
2.9.1 Pengujian Analisa Saringan dan Berat Jenis Agregat	23
2.9.2 Pengujian Bobot Isi Agregat	26
2.9.3 Kadar Air Agregat Halus dan Kasar	27
2.9.4 Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar.....	28
2.9.5 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar.....	28
2.9.6 Konsistensi Semen	29
2.9.7 Waktu Ikat Semen	29
2.9.8 Berat Jenis Semen dan Abu Sekam Padi	29
2.10 Penelitian Terdahulu	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Tempat Penelitian.....	33
3.2 Bahan Penelitian.....	33
3.3 Peralatan	33
3.4 Teknik Pengumpulan Data	35
3.5 Tahapan Penelitian	35
3.6 Jadwal Penelitian.....	39
3.7 Pengujian Material	40
3.7.1 Analisa Saringan Agregat Halus	40
3.7.2 Analisa Saringan Agregat Kasar	41
3.7.3 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	42
3.7.4 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	44
3.7.5 Bobot Isi Agregat Halus Dan Kasar.....	45
3.7.6 Kadar Air Agregat Halus Dan Kasar	47
3.7.7 Kadar Lumpur Agregat Halus Dan Kasar.....	47

3.7.8 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar.....	48
3.7.9 Konsistensi Semen	49
3.7.10 Waktu Ikut Semen	51
3.7.11 Berat Jenis Semen dan Abu Sekam Padi	53
3.8 Persiapan Campuran Beton Normal	54
3.9 Pembuatan Benda Uji	74
3.10 Pengujian <i>Slump</i> Beton	75
3.11 Pencetakan Benda Uji	76
3.12 Perawatan Benda Uji	76
3.13 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	77
3.14 Metode Analisis Data	77

BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengujian Material	79
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	79
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	80
4.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	82
4.1.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	83
4.1.5 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	84
4.1.6 Pengujian Bobot Isi Agregat Halus.....	85
4.1.7 Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar.....	86
4.1.8 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar dengan Bejana Rudolf	87
4.1.9 Pengujian Berat Jenis Semen	87
4.1.10 Pengujian Konsistensi Semen	88
4.1.11 Pengujian Waktu Ikut Semen	88
4.1.12 Pengujian Berat Jenis Abu Sekam Padi	89
4.2 Perencanaan Campuran Beton.....	90
4.3 Perbandingan Campuran Beton.....	93
4.4 Hasil Uji <i>Slump</i>	94
4.5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton	95
4.5.1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	95

4.5.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Variasi AS 0% + 0,4% SV	96
4.5.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Variasi AS 2% + 0,4% SV	97
4.5.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Variasi AS 4% + 0,4% SV	98
4.5.5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Variasi AS 6% + 0,4% SV	100
4.5.6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal Variasi AS 8% + 0,4% SV	101
4.6 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	103
4.6.1 Perbandingan Kuat Tekan Benda Uji	103
4.6.2 Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Penelitian Sebelumnya	106
4.6.3 Regresi Kuat Tekan Beton	109
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	112
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	37
Gambar 3.2	Kondisi Agregat Halus Setelah Diangkat.....	44
Gambar 3.3	Hubungan faktor air semen dan kuat tekan rata-rata untuk benda uji silinder (diameter 150 mm, tinggi 300 mm)	61
Gambar 3.4	Hubungan faktor air semen dan kuat tekan rata-rata untuk benda uji kubus (150 mm x 150 mm x 150 mm).....	61
Gambar 3.5	Batas-batas Daerah Gradasi Agregat Halus	70
Gambar 3.6a	Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan dengan Ukuran Butir Maksimum 40 mm	71
Gambar 3.6b	Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan dengan Ukuran Butir Maksimum 20 mm	71
Gambar 3.6c	Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan dengan Ukuran Butir Maksimum 10 mm	71
Gambar 3.7	Grafik Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Campuran dan Berat Beton.....	73
Gambar 4.1	Grafik Gradasi Agregat Halus No.2.....	80
Gambar 4.2	Gradasi Agregat Kasar Ukuran Maksimum 20 mm.....	82
Gambar 4.3	Grafik Penurunan Waktu Ikat Semen.....	89
Gambar 4.4	Grafik Kuat Tekan Beton Normal	96
Gambar 4.5	Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 0% AS + 0,4% SV	97
Gambar 4.6	Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AS 2% + 0,4% SV	98
Gambar 4.7	Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AS 4% + 0,4% SV	99
Gambar 4.8	Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 6% AS + 0,4% SV	101
Gambar 4.9	Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 8% AS + 0,4% SV	102
Gambar 4.10	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	103
Gambar 4.11	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	104
Gambar 4.12	Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	104
Gambar 4.13	Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton.....	105
Gambar 4.14	Kuat Tekan Beton Penelitian Sebelumnya.....	106

Gambar 4.15 Hasil Kuat Tekan Beton f_c 25 MPa	108
Gambar 4.16 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	109
Gambar 4.15 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	110
Gambar 4.16 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Mutu Beton dan Penggunaannya	9
Tabel 2.2	Batas Gradasi Agregat Halus (BS).....	12
Tabel 2.3	Persyaratan Batas-batas Susunan Besar Butir Agregat Kasar (Kerikil atau Koral)	13
Tabel 2.4	Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Beton.....	22
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian.....	39
Tabel 3.2	Faktor Modifikasi Deviasi Standar	56
Tabel 3.3	Kuat Tekan Rata-Rata Perlu jika Data Tidak Tersedia untuk Menetapkan Deviasi Standar.....	57
Tabel 3.4	Nilai Margin jika Data Tidak Tersedia untuk Menetapkan Deviasi Standar	59
Tabel 3.5	Perkiraan Kuat Tekan Beton (MPa) dengan fas 0,50.....	60
Tabel 3.6	Persyaratan Nilai FAS Maksimum untuk Berbagai Pembetonan di Lingkungan Khusus	64
Tabel 3.7	Ketentuan Minimum untuk Beton Bertulang dalam Air.....	65
Tabel 3.8	Ketentuan untuk Beton yang Berhubungan dengan Air Tanah yang Mengandung Sulfat	66
Tabel 3.9	Penetapan Nilai <i>Slump</i>	67
Tabel 3.10	Perkiraan Kebutuhan Air untuk setiap Meter Kubik Beton (Liter)	68
Tabel 3.11	Batas Gradasi Agregat Halus menurut SNI 03-2834-2000.....	69
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	79
Tabel 4.2	Gradasi Pasir (Sedang) No.2	80
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	81
Tabel 4.4	Gradasi Split Ukuran Maksimum 20 mm	82
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	82
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	83
Tabel 4.7	Data Pengujian Kadar Air Agregat	84
Tabel 4.8	Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat.....	84

Tabel 4.9	Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus	85
Tabel 4.10	Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus	85
Tabel 4.11	Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	86
Tabel 4.12	Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	86
Tabel 4.13	Data Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	87
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Berat Jenis Semen Portland	87
Tabel 4.15	Hasil Pengujian Konsistensi Semen Portland	88
Tabel 4.16	Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen Portland	88
Tabel 4.17	Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Sekam Padi.....	89
Tabel 4.18	Identitas dan Jumlah Benda Uji	90
Tabel 4.19	Formulir Perencanaan Campuran Beton	91
Tabel 4.20	Data Berat Jenis, Penyerapan, dan Kadar Air Agregat	92
Tabel 4.21	Campuran Beton Untuk 1 m ³	93
Tabel 4.22	Proporsi Campuran Beton	94
Tabel 4.23	Hasil Uji <i>Slump</i>	94
Tabel 4.24	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	95
Tabel 4.25	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi AS 0% + 0,4% SV	96
Tabel 4.26	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi AS 2% + 0,4% SV	97
Tabel 4.27	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi AS 4% + 0,4% SV	99
Tabel 4.28	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi AS 6% + 0,4% SV	100
Tabel 4.29	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi AS 8% + 0,4% SV	101
Tabel 4.30	Rekapitulasi Kuat Tekan Dari Setiap Benda Uji	103
Tabel 4.31	Hasil Kuat Tekan Beton Pada Penelitian Sebelumnya	106
Tabel 4.32	Hasil Kuat Tekan Beton dengan Rencana $f_c'25$ MPa.....	107