

**UPAYA PENINGKATAN NILAI KUAT TEKAN BETON DENGAN
PENAMBAHAN *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER* DAN CANGKANG
KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR**



SKRIPSI

Telah Disahkan dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I

**Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001**

Menyetujui,

Pembimbing II

**Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

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

Mengetahui,

**Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**

**Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002**

UPAYA PENINGKATAN NILAI KUAT TEKAN BETON DENGAN
PENAMBAHAN *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER* DAN CANGKANG
KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR



SKRIPSI

Disetujui oleh Penguji Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

1. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP 198107092006042001

2. Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

3. Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., MM., M.T.
NIP 195807161986031004

4. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng
NIP 198212042008122003

5. Mahmuda, S.T., M.T.
NIP 196207011989032002

Tanda Tangan

UPAYA PENINGKATAN NILAI KUAT TEKAN BETON DENGAN
PENAMBAHAN *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER* DAN CANGKANG
KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR



SKRIPSI

Disetujui oleh Penguji Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya.

Nama Penguji

1. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP 198208142006041002


2. Amiruddin, S.T., M.EngSc
NIP 197005201995031001

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

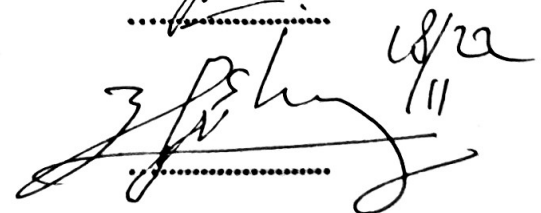
4. Bastoni, S.T., M.Eng
NIP 196104071985031002

Tanda Tangan


.....


.....


.....


.....

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Upaya Peningkatan Kuat Tekan Beton dengan Penambahan *Admixture Superplasticizer* dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Agregat kasar” sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah menjadi salah satu program Lembaga sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
7. Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
8. Seluruh Staff Karyawan Laboratorium Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teristimewa kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.

Semoga segala bentuk kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dan penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini.

Penulis juga mengharapkan agar skripsi ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan serta dapat menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

UPAYA PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER* DAN CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR

Beton merupakan pencampuran dari semen Portland, air, agregat kasar, agregat halus dan kadang-kadang bahan tambah, yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat sampai bahan buangan non kimia, pada perbandingan tertentu (Tjokordimuljo, 1996). Cangkang kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah kelapa sawit dan penambahan *admixture superplasticizer*.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi kuat tekan beton, dimana benda uji yang digunakan berupa kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Jumlah benda uji masing-masing 6 buah kubus untuk setiap variasi campuran. Variasi persentase cangkang kelapa sawit didapatkan dari perbandingan agregat kasar dan persentase penggunaan *superplasticizer* didapatkan dari perbandingan air. Variasi cangkang kelapa sawit 0%, 25%, 75%, dan 100%. Pengujian tekan dilakukan pada hari ke-14 dan 28, dengan mutu beton yang direncanakan adalah K 225.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil kuat tekan rata-rata pada umur 14 hari dari beton normal sebesar 18,7 MPa dan setiap variasi beton cangkang kelapa sawit yaitu 25% (10,1 MPa), 50% (7,3 MPa), 75% (5,9 MPa) dan 100% (3,1 Mpa), sedangkan hasil kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari dari beton normal sebesar 23,86 MPa dan setiap variasi beton cangkang kelapa sawit yaitu 25% (10,3 MPa), 50% (7,0 MPa), 75% (4,9 MPa), dan 100% (2,9 MPa).

Kata Kunci : beton, cangkang kelapa sawit, *admixture superplasticizer*, kuat tekan beton.

ABSTRACT

EFFORT TO INCREASE THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE WITH ADDITION OF *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER* AND OIL PALM SHEELS AS A SUBSTITUTE FOR COARSE AGGREGATES

Concrete is a mixture of Portland cement, water, coarse aggregate, fine aggregate and sometimes additives, which vary greatly from chemical additives, fibers to non chemical waste materials, in certain ratios (Tjokrodinuljo, 1996). The oil palm shells used in this study were derived from palm oil waste and the addition of *admixture superplasticizer*.

Tests carried out in this study include the compressive strength of concrete, where the test object used is a cube with a size 15 cm x 15 cm x 15 cm. The amount of test object is 6 cubes for variation of the mixture. Variations in the percentage of oil palm shells obtained from the ratio of coarse aggregate and the percentage of use *superplasticizer* obtained from the ratio of water. Variation of oil palm shell 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. The compression test was carried out on the 14th and 28th days, with the planned concrete quality being K 225.

The result showed that the average compressive strength at 14 days of normal concrete was 18,7 MPa and each variation of concrete palm oil shell was 25% (10,1 MPa), 50% (7,3 MPa), 75% (5,9 MPa), and 100% (3,1 MPa), while the average compressive strength at 28 days of normal concrete is 23,86 MPa and each variation of concrete palm oil shell is 25% (10,3 MPa), 50% (7,0 MPa), 75% (4,9 MPa), and 100% (2,9 MPa).

Keywords : concrete, palm oil shell, *admixture superplasticizer*, compressive strength of concrete.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Proses sama pentingnya dibandingkan hasil. Hasilnya nihil tak apa, yang penting sebuah proses telah dicanangkan dan dilaksanakan”

(Sujiwo Tejo)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT. atas segala nikmat, ridho dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua dan keluarga yang selalu mendo'akan serta memberi semangat dan finansial dalam setiap proses pembuatan skripsi ini.
3. Dosen pembimbing saya Ibu Ika Sulianti, S. T., M. T. dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. atas arahan dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman kelas 8 PJJ A khususnya Farabi dan Izzul yang telah meluangkan waktu untuk mengerjakan skripsi bersama.
5. Bapak Cahyadi Bonardo atas arahan selama proses penelitian di Laboratotium.
6. Wahyudi dan Bahusin teman sekaligus partner selama proses penelitian berlangsung

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beton	6
2.1.1 Pengertian Beton	6
2.1.2 Beton Normal	7
2.1.3 Klasifikasi Beton.....	7
2.1.4 Kelas dan Mutu Beton	8
2.1.5 Beton Segar.....	9
2.2 Material Penyusun Beton	11
2.2.1 Semen	11
2.2.2 Agregat.....	13
2.2.3 Air.....	18
2.2.4 Bahan Tambah (<i>Additive</i>)	18
2.2.5 <i>Superplasticizer</i>	20
2.2.6 Cangkang Kelapa Sawit.....	21
2.3 <i>Slump Test</i>	21
2.4 Uji Kuat Tekan Beton	23
2.5 Penelitian-penelitian terdahulu	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	27
3.2 Pengujian di Laboratorium.....	27
3.3 Pengujian Material.....	30
3.3.1 Agregat.....	39
3.3.2 Semen	38
3.4 Rencana Pencampuran Beton.....	42
3.4.1 Pembuatan Adukan Beton.....	44
3.4.2 Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Concrete</i>)	45
3.4.3 Pencetakan Benda Uji.....	45

3.5 Perawatan Benda Uji.....	46
3.6 Pengujian Beton.....	47
3.6.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	47
3.7 Diagram Alir Penelitian	47
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Material	50
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	50
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	51
4.1.3 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	53
4.1.4 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	53
4.1.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	54
4.1.6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	55
4.1.7 Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar dan Agregat Halus	56
4.1.8 Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar dan Agregat Halus	57
4.1.9 Pengujian Berat Jenis Semen	58
4.1.10 Pengujian Konsistensi Semen	59
4.1.11 Pengujian Waktu Ikat Semen	59
4.2 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	61
4.3 Perbandingan Campuran Beton	63
4.3.1 Komposisi Beton Normal	64
4.3.2 Perbandingan Proporsi Campuran Untuk Beton Normal Dengan Cangkang Kelapa Sawit	64
4.4 Hasil Pengujian Beton.....	65
4.4.1 Pengujian <i>Slump</i>	65
4.4.2 Pengujian Kuat Tekan Beton	66
4.4.3 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	71
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gradasi Pasir Kasar (Gradasi <i>zone</i> 1 berdasar SNI-03-2834-2000)	14
Gambar 2.2	Gradasi Pasir Sedang (Gradasi <i>zone</i> 2 berdasar SNI-03-2834-2000)	15
Gambar 2.3	Gradasi Pasir Agak Halus (Gradasi <i>zone</i> 3 berdasar SNI-03-2834-2000)	15
Gambar 2.4	Gradasi Pasir Halus (Gradasi <i>zone</i> 4 berdasar SNI-03-2834-2000)	16
Gambar 2.5	Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 20 mm berdasar SNI-03-2834-2000)	17
Gambar 2.6	Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 40 mm berdasar SNI-03-2834-2000)	17
Gambar 2.7	Jenis-jenis <i>slump</i>	22
Gambar 3.1	Agregat Kasar	27
Gambar 3.2	Semen	28
Gambar 3.3	Agregat Halus	28
Gambar 3.4	Air	29
Gambar 3.5	Cangkang Kelapa Sawit	29
Gambar 3.6	<i>Admixture Superplasticizer</i>	29
Gambar 3.7	Bentuk ilustrasi dari hasil pengangkatan kerucut terpancung pada pengujian berat jenis agregat halus	33
Gambar 4.1	Grafik gradasi agregat halus	51
Gambar 4.2	Grafik gradasi agregat kasar	52
Gambar 4.3	Grafik waktu ikat semen	60
Gambar 4.4	Grafik uji kuat tekan beton normal	67
Gambar 4.5	Grafik uji kuat tekan beton normal dan beton CKS 25%	68
Gambar 4.6	Grafik uji kuat tekan beton normal dan beton CKS 50%	69
Gambar 4.7	Grafik uji kuat tekan beton normal dan beton CKS 75%	70
Gambar 4.8	Grafik uji kuat tekan beton normal dan beton CKS 100%	71
Gambar 4.9	Grafik regresi pada umur 14 hari	72
Gambar 4.10	Grafik regresi pada umur 28 hari	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis Beton	7
Tabel 2.2	Kelas dan Mutu Beton	8
Tabel 2.3	Jenis-jenis Semen Portland menurut ASTM C.150	12
Tabel 2.4	Gradasi Agregat Halus menurut SNI 03-2834-2000	14
Tabel 2.5	Gradasi Agregat Kasar menurut SNI 03-2834-2000	16
Tabel 2.6	Nilai-nilai <i>slump</i> untuk berbagai pekerjaan	23
Tabel 3.1	Formulir Perencanaan Campuran Beton	43
Tabel 3.2	Jumlah Sampel Beton CKS dengan penambahan <i>Admixture</i>	46
Tabel 4.1	Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	50
Tabel 4.2	Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	51
Tabel 4.3	Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	53
Tabel 4.4	Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	54
Tabel 4.5	Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	54
Tabel 4.6	Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	55
Tabel 4.7	Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	56
Tabel 4.8	Data Pengujian Bobot Isi Pada Agregat Halus	57
Tabel 4.9	Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	57
Tabel 4.10	Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus	58
Tabel 4.11	Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	58
Tabel 4.12	Data pengujian Konsistensi Semen	59
Tabel 4.13	Data pengujian Konsistensi Semen	59
Tabel 4.14	Perencanaan Campuran Beton K 225	61
Tabel 4.15	Proporsi Campuran Beton K 225	63
Tabel 4.16	Proporsi Campuran Untuk 1 m ³	63
Tabel 4.17	Data Agregat Halus dan Agregat Kasar	64
Tabel 4.18	Perencanaan Campuran 6 Benda Uji	64
Tabel 4.19	Perencanaan Campuran Untuk Setiap 6 Benda Uji	64
Tabel 4.20	Data Pemeriksaan <i>Slump</i> Beton	65
Tabel 4.21	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	66
Tabel 4.22	Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Variasi CKS 25% dan <i>Superplasticizer</i>	67

Tabel 4.23 Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Variasi CKS 50% dan <i>Superplasticizer</i>	68
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Variasi CKS 75% dan <i>Superplasticizer</i>	69
Tabel 4.25 Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Variasi CKS 100% dan <i>Superplasticizer</i>	70
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji.....	71