

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*
VARIASI 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1% TERHADAP KUAT TEKAN BETON
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DENGAN CANGKANG KELAPA
SAWIT



Disusun Oleh :
GILANG BOBBY HILMAWN
20110110054

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2015

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*

**VARIASI 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1% TERHADAP KUAT TEKAN BETON
DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DENGAN CANGKANG
KELAPA SAWIT**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun oleh :

GILANG BOBBY HILMAWAN

20110110054

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Tim Penguji

Ir. As'at Pujiyanto, M.T.
Dosen Pembimbing I

Tanggal : 28/4-15

Ir. Mandiyo Priyo, M.T.
Dosen Pembimbing II

Tanggal : 28.04.05

Ir. M. Riang Endarto BS, M.S
Dosen Penguji

Tanggal : 28-4-05



HALAMAN MOTTO

Kehidupan adalah pilihan, dunia hanyalah naungan dan kemungkinan, akhirat adalah tujuan dan kepastian. Keberhasilan adalah hasil dari keberanian yang benar, Kejujuran modal kepercayaan.

Usaha keras untuk memperoleh impian itu kewajiban, namun ridho Allah dan ridho orang tua itu adalah yang utama dalam memperolehnya.

Halaman Persembahan

Rasa syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah membimbing, memberikan petunjuk dan Rasulullah SAW.

Kupersembahkan kepada

Orang tua yang kusayangi Bapak Tusmin Harjosiswoyo dan Ibu Rusyani yang telah membesarkan saya hingga sekarang ini, yang selalu memberikan dorongan moral maupun material, terima kasih atas kasih sayang, didikan, dan semua yang telah engkau berikan sehingga aku berhasil meraih gelar sarjana teknik sipil, semoga menjadi berkah buat kehidupanku selanjutnya. Mungkin saya tidak akan pernah mampu buat membalasnya, namun saya berjanji akan menjadi anak yang selalu berbakti, orang yang berguna, yang baik, menjadi orang yang engkau impikan.

Kaka-kaka ku yang saya cintai, Mas Sugi, Mba Sulis, Mas Tofik, Mba Nur, Mba Yuni.

Seseorang yang selalu menemani dan memberikan motivasi dan berarti dalam hidup ini.

Para Partner Tugas akhir penulis Yuli triawan, Dendi Rizqi P. dan Nuzul Fathoni,

Para Sahabatku dan semua teman-teman Teknik Sipil 2011,

Terima kasih juga saya ucapkan kepada bapak Ir. As'at Pujiyanto., MT dan bapak Ir. Mandiyo Priyo ., MT atas bimbingan tugas akhir.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarokatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Semesta Alam. Karena hanya atas rahmat dan hidayah serta pertolongan-Nya semata saya bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga shalawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wassallam*, beserta keluarganya dan para sahabat serta pengikutnya yang setia.

Tugas Akhir dengan judul "*Pengaruh Penambahan Superplasticizer dengan Variasi 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1% Terhadap Kuat Tekan Beton Substitusi Agregat Kasar Dengan Cangkang Kelapa Sawit*" ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini dimulai dari persiapan judul, pencarian lokasi, pencarian referensi sampai dengan pembuatan analisis yang memerlukan banyak bimbingan, kerja sama, pengarahan, koreksi dan saran dari berbagai pihak. Sehingga pada akhirnya penelitian dan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Asaat Pujiyanto, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Mandiyo Priyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas semua dukungan dan bantuannya selama ini.

5. Kedua Orang tua dan kaka-kaka saya yang tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, nasehat, do'a, dan curahan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. My Beloved Ida Nasriani, yang telah memberikan dukungan, motivasi, nasehat dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Rekan-rekan Tugas Akhir Dendi Rizki Prabowo, Nuzul Fathoni dan Yuli Triawan yang telah menjadi *partner* terbaik selama penyusunan Tugas Akhir, saran dan motivasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir.
8. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2011 yang telah memberikan semua bantuan yang penulis perlukan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna mencapai hasil yang lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, para pembaca umumnya, dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang teknik sipil. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarokatuh.

Yogyakarta, April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	4
F. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Umum.....	6
B. Beton	6
C. Bahan Penyusun Beton	16
D. <i>Superplasticizer</i>	20
E. Cangkang Kelapa Sawit	23
F. Perencanaan Campuran Beton	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. Bahan Penelitian.....	37

B. Alat-Alat.....	37
C. Lokasi Penelitian.....	38
D. Pelaksanaan.....	38
E. Analisis Hasil.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
A. Hasil Pemeriksaan Bahan.....	55
B. Hasil Perencanaan Campuran Beton.....	60
C. Hasil Perencanaan <i>Superplasticizer</i>	60
D. Hasil Pengujian <i>Slump</i>	61
E. Hasil Pengujian Berat Satuan dan Berat Volume Beton.....	62
F. Hasil Pengujian Kuat Tekan Berbagai Variasi <i>Superplasticizer</i>	63
G. Hasil Pengujian Kuat Tekan dengan Berbagai Variasi Nilai <i>Slump</i>	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
A. esimpulan.....	67
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi beton menurut kuat tekan	9
Tabel 2.2. Susunan unsur semen Portland	17
Tabel 2.3. Batas gradasi agregat halus	18
Tabel 2.4. Persyaratan kekerasan agregat kasar.....	19
Tabel 2.5. Spesifikasi agegat ringan	19
Tabel 2.6. Unsur kimia kelapa sawit.....	23
Tabel 2.7. Faktor pengali deviasi standar	26
Tabel 2.8. Prakiraan kadar air bebas per meter kubik beton (liter).....	27
Tabel 2.9. Ketentuan untuk beton yang berhubungan dengan air, tanah yang mengandung sulfat	28
Tabel 2.10. Ketentuan minimum untuk beton bertulang kedapair.....	29
Tabel 2.11. Nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton	29
Tabel 2.12. Prakiraan kadar air bebas per meter kubik beton.....	30
Tabel 2.13. Batas gradasi pasir	30
Tabel 2.14. Batas gradasi agregat dengan ukuran maksimum 20 mm.....	31
Tabel 4.1. Perbandingan agregat kasar batu pecah dan cangkang kelapa sawit ...	59
Tabel 4.2. Hasil <i>mix design</i> campuran beton	60
Tabel 4.3. Kebutuhan bahan untuk tiap variasi.....	60
Tabel 4.4. Berat <i>superplasticizer</i> yang digunakan tiap variasi	61
Tabel 4.5. Nilai <i>slump</i> tiap variasi	61
Tabel 4.6. Hasil pengujian berat satuan dan berat volume beton	63
Tabel 4.7 Hasil uji kuat tekan beton cangkang kelapa sawit umur 28 hari.....	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Perkiraan perkembangan kekuatan beton.....	8
Gambar 2.2. Pengaruh faktor air-semen terhadap kuat tekan beton.....	14
Gambar 2.3. Reaksi <i>superplasticizer</i> dalam adukan beton	22
Gambar 2.4. Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen benda uji silinder 150mm x 300 mm	32
Gambar 2.5a. Batas gradasi pasir daerah no. 1	33
Gambar 2.5b. Batas gradasi pasir daerah no. 2.....	33
Gambar 2.5c. Batas gradasi pasir daerah no. 3	34
Gambar 2.5d. Batas gradasi pasir daerah no. 4.....	34
Gambar 2.6. Batas gradasi kerikil besar butir maksimu 20 mm	35
Gambar 2.7. Presentase jumlah pasir daerah no. 1, 2, 3, 4	35
Gambar 2.8. Perkiraan berat jenis beton basah dimampatkan penuh	36
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	39
Gambar 4.1. Hasil pengujian gradasi pasir	55
Gambar 4.2. Grafik hubungan nilai slump dan presentase <i>superplasticizer</i>	62
Gambar 4.3. Grafik hubungan kuat tekan beton cangkang kelapa sawit dan variasi <i>superplasticizer</i>	64
Gambar 4.4. Grafik hubungan kuat tekan dan nilai <i>slump</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bahan Penyusun Beton.....	71
Lampiran 2 Pemeriksaan Gradasi Pasir	82
Lampiran 3 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Pasir	84
Lampiran 4 Pemeriksaan Berat Satuan Pasir	85
Lampiran 5 Pemeriksaan Kadar Air Pasir	86
Lampiran 6 Pemeriksian Kadar Lumpur Pasir	87
Lampiran 7 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Kerikil	89
Lampiran 8 Pemeriksaan Berat Satuan Batu Pecah	90
Lampiran 9 Pemeriksaan Kadar Air Batu Pecah	92
Lampiran 10 Pemeriksaan Kadar Lumpur Batu Pecah	93
Lampiran 11 Pemeriksaan Keausan Batu Pecah	94
Lampiran 12 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Cangkang Kelapa Sawit	95
Lampiran 13 Pemeriksaan Berat Satuan Cangkang Kelapa Sawit	96
Lampiran 14 Pemeriksaan Kadar Air Cangkang Kelapa Sawit	97
Lampiran 15 Pemeriksaan Keausan Cangkang Kelapa Sawit	99
Lampiran 16 Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	100
Lampiran 17 Hasil Uji Tekan Laboratorium	108

**PENGARUH PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* VARIASI 0,25%; 0,5%;
0,75%; 1% TERHADAP KUAT TEKAN BETON SUBSTITUSI AGREGAT
KASAR DENGAN CANGKANG KELAPA SAWIT**

Oleh : Gilang Bobby Hilmawan

INTISARI

Penggunaan beton ringan struktural untuk elemen-elemen struktur bangunan semakin berkembang pesat. Hal ini disebabkan oleh kuat tekan beton ringan yang cukup tinggi namun mempunyai berat isi yang rendah. Unsur pokok utama penyusun beton ringan adalah agregat yang memiliki berat yang ringan. Cangkang kelapa sawit adalah bahan yang memiliki berat yang ringan namun memiliki kekuatan yang cukup tinggi sehingga dapat di klasifikasikan sebagai agregat ringan. Penambahan superplasticizer akan mengakibatkan kebutuhan air untuk reaksi hidrasi beton akan tetap namun kemudahan pengerjaan beton akan tetap baik. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Objek dan manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui kuat tekan beton dan superplasticizer optimum sebagai campuran beton dengan substitusi agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit dengan penambahan superplasticizer dengan variasi 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%. Perencanaan campuran beton berdasarkan SK SNI 03-2834-2002. Benda uji berjumlah 20 buah, dimana tiap variasi sebanyak 5 buah. Benda uji menggunakan cetakan berbentuk kubus berukuran 150 mm × 150 mm × 150 mm. Perawatan beton dilakukan dengan perendaman dalam air. Pengujian tekan dilakukan setelah beton berumur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan superplasticizer dengan presentase optimum pada beton dengan agregat cangkang kelapa sawit meningkatkan kuat tekan beton. Presentase superplasticizer optimum yang dihasilkan 0,56 % dari berat semen yang menghasilkan kuat tekan sebesar 25,27 MPa. Presentase superplasticizer 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1% menghasilkan kuat tekan sebesar 23,9 MPa; 25,22 MPa; 24,76 MPa; 22,54 MPa.

Kata Kunci : cangkang kelapa sawit, superplasticizer, beton, kuat tekan bet