

TUGAS AKHIR
ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK DENGAN PENAMBAHAN ABU
AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN DALAM
PEMBUATAN MORTAR



Disusun Oleh :

TUTI RAHMASARI

20130110416

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih terutama saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas kekuatan-Nya, kebaikan-Nya, Keagungan-Nya mengasihi hamba-Mu ini yang begitu banyak akan dosa untuk menyelesaikan tugas dan amanah dari orang tua tercinta.

Terima kasih sedalam-dalamnya teruntuk kedua orang tua ku tercinta, Mamak ku Halima Tusa'diah dan Bapak ku Muji Hartono atas segala kasih sayang, dukungan dan dorongan yang tidak bisa Sari ungkapkan dan tidak akan pernah mampu untuk dibalas semuanya serta doa-doa yang kalian panjatkan tanpa henti untuk putri bungsu mu ini. Tugas akhir ini Sari tujukan untuk kalian Mak, Pak.

Untuk Mba ku Teni Wahyuni (suami dan anak-anaknya) dan Abang ku Hadi Susanto (istri dan anak-anaknya) yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta doa yang terbaik untuk adiknya, Sari ucapkan terima kasih.

Mas Satria Puja Kesuma terima kasih karena selalu memberikan inspirasi, semangat, dukungan dan doa yang terbaik untuk Ay.

Terima kasih saya ucapkan kepada Ibu Fadillawaty Saleh dan Bapak Hakas Prayuda atas ilmu yang bermanfaat, dukungan dan kesabaran dalam membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk teman satu tim tugas akhir M. Tamam Ramadhan dan Rani Sophia Muthaminnah saya ucapkan terima kasih atas hari-hari yang kita lewati, canda tawa, suka duka dalam perjalanan menyelesaikan tugas akhir yang akhirnya berakhir tepat pada waktunya.

Untuk teman-teman seperjuangan CIVIL H dan I 2013 saya ucapkan terima kasih atas warna yang kalian lukiskan di hati selama hampir 4 tahun ini.
KEEP SILAHTURAHMI gengss!!

The Kontrakan!! Nia dan Rani terima kasih selalu menghadirkan kebahagiaan di rumah hijau ini, yang suatu saat nanti akan menjadi kenangan yang unik untuk diceritakan.

Yuk Ningsih, Geng Washol, KKN 171 yang ikut menghiasi rumah ini dan ikut memberikan dukungan dan semangat saya ucapkan terima kasih.

I WILL MISS YOU :)

Sahabat-sahabat ku yang jauh di sana, dimana kita berada di tempat perantauan yang berbeda. Terima kasih sudah saling mendukung dan tetap menjadi sahabat terbaik dari SMA hingga saat ini.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas semua kebaikan kalian. Amiin.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q. S. Al Baqarah: 216)

“Berdoalah (mintalah) kepada-Ku (Allah SWT), pastilah Aku kabulkan untukmu”. (Q. S. Al-Mukmin: 60)

Hidup jangan terlalu meratapi masa lalu, jangan pula terlalu mengkhawatirkan masa depan. Hiduplah untuk hari ini dengan sebaik-baiknya dan terus menjadi lebih baik, karena waktu takkan pernah kembali dan menunggumu.

Setiap orang wajib berusaha atas apa yang ia kehendaki. – Mas Satria

Terkadang, kesulitan harus kamu rasakan terlebih dulu sebelum kebahagiaan sempurna datang kepadamu. – R. A. Kartini

Tanpa cinta, kecerdasan itu berbahaya. Dan tanpa kecerdasan cinta itu tidak cukup. – B. J. Habibie

Man Jadda Wajada.

When you're young, everything feels like the end of the world. But it's not. It's just the beginning!!

KATA PENGANTAR



أَسْتَغْفِرُكَ اللَّهُمَّ وَتَوَكَّلُ عَلَيْكَ

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad S.A.W yang telah membawa ummatnya dari zaman kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum guna menyelesaikan studi Strata 1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir, penulis banyak menerima kritik dan saran, dukungan dan bimbingan serta petunjuk-petunjuk yang senantiasa sangat bermanfaat, tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. orang tua, yang telah memberikan segala bentuk dukungan baik moril dan materiil,
2. Ir. Fadillawaty S, M.T., selaku dosen pembimbing satu Tugas Akhir,
3. Hakas Prayuda S.T., M.Eng. dosen pembimbing dua Tugas Akhir,
4. Rani Sophia Muthmainnah dan Muhammad Tamam Ramadhan selaku tim Tugas Akhir, dan
5. semua pihak yang telah membantu penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Dengan segenap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi penyusun.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
LEMBAR PENGESAHAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Agregat Halus.....	4
B. Abu Ampas Tebu	5
C. Pengujian Kuat Tekan Mortar Dengan Campuran Abu Ampas Tebu	7
BAB III LANDASAN TEORI	15
A. Pozzolan	15
B. Mortar.....	15

C. Bahan Penyusun Mortar	16
D. Sifat Mortar Segar.....	24
E. Sifat Fisik Mortar	26
F. Sifat Mekanik Mortar	26
BAB IV METODE PENELITIAN	29
A. Lokasi Penelitian	29
B. Bahan Penelitian	29
C. Peralatan	31
D. Alur Penelitian Agregat Halus.....	34
E. Alur Penelitian Mortar.....	38
F. Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>)	43
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Pemeriksaan Agregat Halus	44
B. Pemeriksaan Sifat Mortar Segar	45
C. Pemeriksaan Sifat Fisik Mortar	47
D. Pengujian Sifat Mekanik Mortar	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kuat tekan terhadap variasi campuran abu ampas tebu (Sumber: Mulyati, dkk, 2012)	7
Gambar 2.2 Hubungan kuat tekan mortar terhadap variasi hasil pembakaran serbuk kayu (Mulyati, dkk, 2012).....	8
Gambar 2.3 Data hasil pengujian kuat tekan (Sihotang, 2009).....	9
Gambar 2.4 Hasil pengukuran kuat tekan (kg/cm ²) dengan komposisi penambahan <i>fly ash</i> (%) (Yusuf, dkk, 2013).....	10
Gambar 4.1 Pasir Merapi	29
Gambar 4.2 Semen <i>Portland</i> tipe 1 merk Gresik	29
Gambar 4.3 Air dari laboratorium	30
Gambar 4.4 Abu ampas tebu	30
Gambar 4.5 Timbangan <i>Ohaus</i>	31
Gambar 4.6 (a) Cetok. (b) Talam	31
Gambar 4.7 (a) Meja sebar. (b) Cetakan meja sebar	32
Gambar 4.8 <i>Kaliper merk Tricle</i>	32
Gambar 4.9 <i>Electric sieve shaker machine</i>	32
Gambar 4.10 Cetakan mortar	33
Gambar 4.11 <i>Erlenmeyer merk Pyrex</i> kapasitas 200 ml.....	33
Gambar 4.12 Gelas ukur 200 ml	33
Gambar 4.13 Oven merk <i>Binder</i>	34
Gambar 4.14 Mesin uji kuat tekan	34
Gambar 4.15 Bagan alir penelitian	37
Gambar 4.16 Bagan alir penelitian (Lanjutan).....	38
Gambar 4.17 Bagan alir penelitian	41

Gambar 4.18 Bagan alir penelitian (Lanjutan).....	42
Gambar 5.1 Hubungan ukuran saringan dan persen lolos saringan agregat halus	44
Gambar 5.2 Hubungan campuran abu ampas tebu dan nilai sebar.....	47
Gambar 5.3 Hubungan penyerapan air rata-rata dengan campuran abu ampas tebu	56
Gambar 5.4 Hubungan kadar air rata-rata dengan campuran abu ampas tebu.....	56
Gambar 5.5 Hubungan kerapatan semu rata-rata dengan campuran abu ampas tebu	57
Gambar 5.6 Hubungan berat jenis rata-rata dengan campuran abu ampas tebu ...	58
Gambar 5.7 Hubungan <i>IRS</i> rata-rata dengan campuran abu ampas tebu.....	58
Gambar 5.8 Hubungan kadar air rata-rata dengan penyerapan air rata-rata	59
Gambar 5.9 Hubungan kerapatan semu rata-rata dengan penyerapan air rata-rata	59
Gambar 5.10 Hubungan berat jenis rata-rata dengan penyerapan air rata-rata.....	60
Gambar 5.11 Hubungan <i>IRS</i> rata-rata dengan penyerapan air rata-rata	60
Gambar 5.12 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan campuran abu ampas tebu .	64
Gambar 5.13 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan penyerapan air rata-rata.....	65
Gambar 5.14 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan kadar air rata-rata.....	66
Gambar 5.15 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan kerapatan semu rata-rata ...	66
Gambar 5.16 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan berat jenis rata-rata.....	67
Gambar 5.17 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan <i>IRS</i> rata-rata.....	68
Gambar 5.18 Hubungan kuat tekan rata-rata dengan campuran abu ampas tebu .	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian agregat halus (pasir Merapi) sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan.	5
Tabel 2.2 Pemeriksaan kimia Abu Ampas Tebu (Pandaleke, 2014).....	6
Tabel 2.3 Hasil kuat tekan mortar (Pandaleke, 2014).	9
Tabel 2.4 Kuat tekan mortar, semen : pasir = 1 : 6 (Maryoto, 2009).....	11
Tabel 2.5 Kuat tekan mortar, semen : pasir = 1 : 8 (Maryoto, 2009).....	11
Tabel 2.6 Kuat tekan mortar, semen : pasir = 1 : 10 (Maryoto, 2009).....	12
Tabel 2.7 Perbedaan penelitian mortar sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan.	12
Tabel 2.8 Perbedaan penelitian mortar sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan (Lanjutan).....	13
Tabel 2.9 Perbedaan penelitian mortar sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan (Lanjutan).....	14
Tabel 3.1 Daerah gradasi butiran (Mulyono, 2003)	19
Tabel 3.2 Spesifikasi mutu bata beton pejal (SNI 03-0348-1989).....	28
Tabel 4.1 <i>Mix design</i> mortar untuk 10 benda uji.....	43
Tabel 5.1 Hasil pengujian agregat halus.....	45
Tabel 5.2 Hasil pengujian meja sebar mortar.....	46
Tabel 5.3 Sifat tampak mortar normal.....	48
Tabel 5.4 Sifat tampak mortar campuran abu ampas tebu 25 %.....	48
Tabel 5.5 Sifat tampak mortar campuran abu ampas tebu 50 %.....	49
Tabel 5.6 Sifat tampak mortar campuran abu ampas tebu 75 %.....	49
Tabel 5.7 Sifat tampak mortar campuran abu ampas tebu 75 % (Lanjutan).....	50
Tabel 5.8 Ukuran mortar normal.....	51

Tabel 5.9 Ukuran mortar campuran abu ampas tebu 25 %	51
Tabel 5.10 Ukuran mortar campuran abu ampas tebu 50 %.....	52
Tabel 5.11 Ukuran mortar campuran abu asmpas tebu 75 %	52
Tabel 5.12 Ukuran mortar campuran abu ampas tebu 75 % (Lanjutan).....	53
Tabel 5.13 Ukuran rata-rata seluruh benda uji mortar.....	53
Tabel 5.14 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> mortar normal	53
Tabel 5.15 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> mortar normal (Lanjutan).....	54
Tabel 5.16 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> campuran abu ampas tebu 25 %	54
Tabel 5.17 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> campuran abu ampas tebu 50 %	54
Tabel 5.18 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> campuran abu ampas tebu 50 % (Lanjutan)	55
Tabel 5.19 Hasil pengujian penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i> campuran abu ampas tebu 75 %	55
Tabel 5.20 Hasil pengujian rata-rata penyerapan air, kadar air, kerapatan, berat jenis dan <i>IRS</i>	55
Tabel 5.21 Hasil pengujian kuat tekan mortar normal.....	61
Tabel 5.22 Hasil pengujian kuat tekan mortar campuran abu ampas tebu 25 % ..	61
Tabel 5.23 Hasil pengujian kuat tekan mortar campuran abu ampas tebu 50 % ..	62
Tabel 5.24 Hasil pengujian kuat tekan mortar campuran abu ampas tebu 75 % ..	62
Tabel 5.25 Hasil rata-rata kuat tekan mortar.....	63
Tabel 5.26 Hasil rata-rata kuat tekan mortar (Lanjutan)	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kadar Air Agregat

Lampiran 2 Gradasi Butiran

Lampiran 3 Berat Jenis dan Penyerapan Air

Lampiran 4 Berat Satuan Agregat

Lampiran 5 Kadar Lumpur Agregat

Lampiran 6 Analisis Hitungan Sifat Mekanik Mortar

Lampiran 7 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Mortar

Lampiran 8 Pengujian Mortar

Lampiran 9 Mutu Mortar

Lampiran 10 Foto

Lampiran 11 Kuat Tekan