

**PEMANFAATAN *FOAM AGENT* DAN MATERIAL LOKAL
DALAM PEMBUATAN BATA RINGAN**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

AMIR MURTONO
NIM : D 100 100 060

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANFAATAN *FOAM AGENT* DAN MATERIAL LOKAL
DALAM PEMBUATAN BATA RINGAN

Tugas Akhir

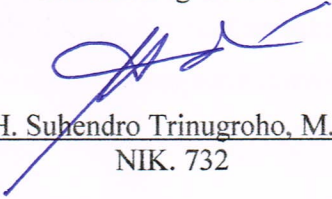
diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal, 2 Februari 2015

diajukan oleh :

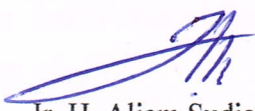
AMIR MURTONO
NIM : D 100 100 00

Susunan Dewan Penguji

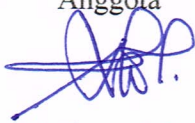
Pembimbing Utama


Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK. 732

Pembimbing Pendamping


Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T
NIP. 131683033

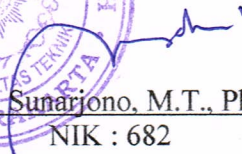
Anggota


Dr. Mochamad Solikin
NIK : 792

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 2 Februari 2015

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK : 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Mochamad Solikin
NIK : 792

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amir Murtono

NIM : D100 100 060

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : **PEMANFAATAN *FOAM AGENT* DAN
MATERIAL LOKAL DALAM PEMBUATAN
BATA RINGAN**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya bersama bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., bukan jiplakan dari orang lain. Kecuali kutipan dan ringkasan pendapat atau temuan orang lain yang telah saya jelaskan sumbernya berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah saya adalah hasil jiplakan, saya bersedia bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 2 Februari 2015
Yang Membuat Pernyataan



Amir Murtono

MOTTO

"... Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada.

Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan".

(Qs. Al-Hadid : 4)

"Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.

*Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan),
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang
lain dan hanya kepada Tuhan-Mulah hendaknya kamu
berharap".*

(Qs. Al Insyiqaaq : 6 –8)

*"Jangan pernah takut gagal, karena dibalik kegagalan
pasti Allah mempunyai rencana yang lebih baik dari
apa yang kita inginkan".*

(Penulis)

*"Kedisiplinan, Keuletan, Kesabaran, Pantang menyerah
merupakan salah satu kunci sukses dalam meraih
impian".*

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini sampai selesai, antara lain :

1. Allah SWT atas nikmat iman dan islam yang diberikan kepada saya dan karena Allah saya masih bisa bernafas sampai sekarang.
2. Rasulullah SAW yang telah merubah hidup manusia dari penindasan menuju kepedulian, mendobrak pintu jahiliyah menuju islamiyah.
3. Orang tua saya, yang senantiasa menyayangi, menginspirasi, mendidik, mendo'akan, berkorban, dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.
4. Intannia Nila Sahara calon istriku yang paling aku sayang yang sebentar lagi akan menemani hari-hariku.
5. Seluruh keluarga saya, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan.
6. Kepada dosen-dosen pembimbing TA bapak Ir Suhendro Trinugroho M.T., Ir. Aliem Sudjadmiko,M.T., dan Dr. Mochamad Solikin yang selama ini meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini semoga amal bapak menjadi amal jariah.amien.
7. Keluarga besar Teknik Sipil 2010. Semoga suatu saat kita dipertemukan kembali.

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan *Foam Agent* Dan Material Lokal Dalam Pembuatan Bata Ringan ”.

Penyusun banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

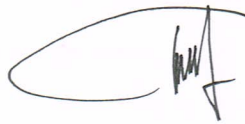
- 1) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
- 2) Bapak Dr. Mochamad Solikin, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya.
- 3) Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, MT, selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir saya.
- 4) Bapak Ir. H. Aliem Sudj atmiko, MT, selaku Dosen Pembimbing Pembimbing Tugas Akhir saya
- 5) Bapak Dr. Muslich Hartadi Sutanto selaku Pembimbing Akademik.
- 6) Semua dosen Teknik Sipil UMS, karyawan dan karyawan UMS terima kasih atas semua ilmu yang diberikan kepada saya. Semoga ilmu yang bapak/ ibu berikan dapat bermanfaat bagi masa depan saya dan menjadi barokah tentunya.
- 7) Ke Dua orang tua ku Bapak Sumarno,S.Pd, Ibu Sri Pawitri, S.Pd dan kakak-kakakku tercinta yang selalu melimpahkan kasih sayang, doa restu dan dorongan, baik moril maupun materi dalam menyusun laporan ini.
- 8) Intannia Nila Sahara yang selalu memberikan motivasi, inspirasi, semangat dan juga kepercayaan diri bahkan membuatku menjadi seorang yang pantang menyerah.

- 10) Temanku yang terbaik, Nanang Harjianto, Ardhi Ramadhana, Ginanjar Bagus, Fuad Hasan dan semua teman-teman yang telah membantu saya melaksanakan penelitian selama ini.
- 11) Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya laporan ini.
- 12) Semua teman-teman kos Sukowati yang selama ini sudah menemani refreking disaat jenuh dan penat dating.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati, saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

والسلام عايكم ورحمة الله وبركاته

Surakarta, 2 Februari 2015



Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xviii
ABSTRAKSI.....	xix
 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. Pengertian Beton.....	4
B. Beton Ringan.....	4
C. Sifat Beton Ringan.....	6
D. Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tarik Tekan Beton.....	7
1. Jenis semen dan jumlah semen.....	8
2. Faktor air semen.....	9
3. Sifat agregat.....	10
4. Umur beton.....	11

5. Perawatan beton.....	12
E. <i>Foam Agent</i>	13
1. Kelebihan dan kekurangan <i>foam agent</i>	14
2. Cara pembuatan dan penggunaan <i>foam agent</i>	14
F. Tujuan Menggunakan <i>Foam Agent</i>	14
BAB III. LANDASAN TEORI	15
A. Bata Beton.....	15
B. Bahan Susun Bata Beton.....	15
1. Semen <i>Portland</i>	16
2. Agregat halus (pasir kuarsa dan pasir woro).....	18
3. Air	19
4. <i>Foam agent</i>	20
5. Pasir Kuarsa	2
C. Perencanaan Campuran Beton.....	20
D. Pengujian Bata Beton.....	21
1. Kuat tekan Silinder beton.....	21
2. Kuat lentur bata beton ringan.....	22
3. Kuat Tarik belah silinder beton.....	23
BAB IV. METODE PENELITIAN	25
A. Umum	25
B. Bahan Penelitian	25
1. Air	25
2. Semen <i>Portland</i>	25
3. Agregat halus	26
a. Pasir Kuarsa.....	26
b. Pasir Woro	26
4. <i>Foam agent</i>	27
C. Peralatan Penelitian	27
1. Gelas ukur	28
2. <i>Volumetric flash</i>	28
3. Saringan atau ayakan	29

4. Alat penggetar ayakan (<i>siever</i>)	29
5. Timbangan	30
6. Cetakan Bata Beton	31
7. Bor Tangan	31
8. Oven	32
9. Mesin Uji Kuat Tekan	32
10. Kerucut <i>abram's</i> dan <i>tamper</i>	33
11. Cetakan Silinder	33
12. Bak tempat Perendaman	34
13. Mesin Uji Kuat Lentur	35
14. Peralatan Penunjang	35
D. Tahapan Penelitian	36
1. Tahap I	36
2. Tahap II	36
3. Tahap III	36
4. Tahap IV	36
E. Pelaksanaan Penelitian	38
1. Pemeriksaan bahan	38
a. Pemeriksaan kualitas agregat halus	38
b. Pemerikssaan kualitas semen	38
c. Pemeriksaan <i>Foam agent</i>	38
2. Perencanaan campuran beton	38
3. Pembuatan bentan uji	39
4. Perawatan (Curing)	40
5. Pengujian bata beton	40
a. Pengujian kuat tekan	40
b. Pengujian kuat lentur	41
c. Pengujian kuat Tarik belah	41
6. Analisis data	42
7. Contoh tabel sampel pengujian beton	42
8. Pengambilan kesimpulan	42

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Pengujian Agregat	43
B. Perencanaan Campuran Beton	46
C. Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder Pasir Woro dan Pasir Kuarsa.....	47
D. Pengujian Kuat Lentur Balok Beton Pasir Woro dan Pasir kuarsa	52
E. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pasir Woro dan Pasir Kuarsa	57
F. Perbandingan Biaya	62
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1. Komposisi bahan utama semen	16
Tabel III.2. Jenis-jenis semen <i>Portland</i>	17
Tabel III.3. Gradasi agregat halus	19
Tabel IV.1. Sampel pengujian beton	42
Tabel V.1. Hasil pemeriksaan agregat halus pasir woro.....	43
Tabel V.2. Hasil pemeriksaan agregat halus pasir kuarsa	45
Tabel V.3. Hasil perencanaan campuran adukan	47
Tabel V.4. Data hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat tekan beton Silinder menggunakan pasir Woro dan kubus	47
Tabel V.5. Data hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat tekan beton Silinder menggunakan pasir Kuarsa dan kubus	48
Tabel V.6. Data hasil pengujian kuat tekan silinder beton dengan penambahan busa <i>foam agent</i> menggunakan pasir Woro	49
Tabel V.7. Data hasil pengujian kuat tekan silinder beton dengan Penambahan <i>foam agent</i> menggunakan pasir kuarsa.....	51
Tabel V.8. Hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat lentur Balok beton menggunakan pasir woro	52
Tabel V.9. Hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat lentur balok beton pasir Kuarsa.	53
Tabel V.10. Data hasil pengujian kuat lentur balok beton ringan dengan <i>Foam agent</i> menggunakan pasir woro dan bata ringan Duracon dan Fascon	55
Tabel V.11. Data hasil pengujian kuat lentur balok beton ringan dengan <i>Foam agent</i> menggunakan pasir kuarsa dan bata ringan Duracon dan Fascon	56
Tabel V.12. Hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat Tarik belah Balok beton menggunakan pasir woro	58
Tabel V.13. Hasil perhitungan berat jenis pada pengujian kuat lentur	

Balok beton menggunakan pasir kuarsa	59
Tabel V.14. Data hasil pengujian kuat Tarik belah beton ringan dengan <i>foam agent</i> menggunakan pasir woro	60
Tabel V.15. Data hasil pengujian kuat Tarik belah beton ringan dengan <i>foam agent</i> menggunakan pasir kuarsa	61
Tabel V.16. Analisis anggaran biaya penelitian per 1 sampel benda Uji beton ringan dengan bahan tambah <i>foam agent</i>	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Grafik kuat tekan beton untuk berbagai jenis semen	8
Gambar II.2. Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton Pada factor air semen sama	9
Gambar II.3. Hubungan antara factor air semen dan kuat tekan beton	10
Gambar II.4. Pengaruh jenis agregat terhadap kuat tekan beton	11
Gambar II.5. Pengaruh suhu pada laju kuat tekan beton	12
Gambar II.6. Pengaruh umur beton terhadap laju kenaikan kuat tekan Beton pada beberapa fas	12
Gambar III.1. Skema pengujian kuat tekan benda uji silinder dan kubus	22
Gambar III.2. Skema pengujian kuat lentur benda uji balok	23
Gambar III.3. Skema pengujian kuat Tarik belah uji silinder	24
Gambar IV.1. Air	25
Gambar IV.2. Semen <i>Portland</i>	26
Gambar IV.3a. Pasir kuarsa	26
Gambar IV.3b. Pasir Woro	27
Gambar IV.4. <i>Foam agent</i>	27
Gambar IV.5. Gelas ukur	28
Gambar IV.6. <i>Volumetric Flash</i>	28
Gambar IV.7. Saringan	29
Gambar IV.8. Alat penggetaar ayakan	30
Gambar IV.9. Timbangan 3kg	30
Gambar IV.10. Timbangan 30kg	30
Gambar IV.11. Cetakan Balok Beton	31
Gambar IV.12. Bor Tangan	31
Gambar IV.13. Oven	32
Gambar IV.14. <i>Compression tension machine</i>	32
Gambar IV.15. Kerucut <i>Abram's</i> dan <i>Tamper</i>	33
Gambar IV.16. Cetakan silinder	34

Gambar IV.17. Bak perendaman benda uji	34
Gambar IV.18. <i>Universal testing machine</i>	35
Gambar IV.19. Peralatan penunjang	35
Gambar IV.20. Bagan alur tahapan penelitian	37
Gambar IV.21. Pembuatan benda uji	39
Gambar IV.22. Perawatan benda uji	40
Gambar IV.23. Pengujian kuat tekan silinder dan kubus	40
Gambar IV.24. Pengujian kuat lentur	41
Gambar IV.25. Pengujian kuat lentur	41
Gambar V.1. Hubungan antara ukuran saringan dengan persen butir lolos pasir woro	44
Gambar V.2. Hubungan antara ukuran saringan dengan persen butir lolos pasir woro	46
Gambar V.3. Hubungan antara kode variasi <i>foam agent</i> dengan berat Jenis pada pengujian kuat tekan beton silinder pasir woro Dan kubus	48
Gambar V.4. Hubungan antara kode variasi <i>foam agent</i> dengan berat Jenis pada pengujian kuat tekan beton silinder pasir woro Dan kubus	49
Gambar V.5. Hubungan antara variasi <i>foam agent</i> dengan kuat tekan Bata beton silinder pasir woro dan kubus	50
Gambar V.6. Hubungan antara variasi <i>foam agent</i> dengan kuat tekan Bata beton silinder pasir kuarsa dan kubus	51
Gambar V.7. Hubungan antara kode benda uji dengan berat jenis Pada pengujian kuat lentur balok beton pasir woro	53
Gambar V.8. Hubungan antara kode benda uji dengan berat jenis Pada pengujian kuat lentur balok beton pasir kuarsa	54
Gambar V.9. Hubungan antara kode benda uji dengan kuat lentur Balok beton ringan pasir woro dan balok beton ringan Fascon dan Duracon	55
Gambar V.10. Hubungan antara kode benda uji dengan kuat lentur	

Balok beton ringan pasir kuarsa dan balok beton ringan Fascon dan Duracon	57
Gambar V.11. Hubungan antara kode benda uji denga kuat Tarik belah Beton ringan pasir woro	58
GambarV.12. Hubungan antara kode benda uji denga kuat Tarik belah Beton ringan pasir kuarsa	59
Gambar V.13. Hubungan antara kode benda uji denga kuat Tarik belah Beton ringan pasir woro	60
Gambar V.14. Hubungan antara kode benda uji denga kuat Tarik belah Beton ringan pasir kuarsa	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto Bahan yang Digunakan Untuk Penelitian	L-1
Lampiran 2	Foto Proses Pembuatan Benda Uji Silinder dan Benda Uji Balok	L-3
Lampiran 3	Foto Proses Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Silinder	L-5
Lampiran 4	Foto Proses Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok	L-9
Lampiran 5	Foto Proses Pengujian Kuat Lentur Pasir Kuarsa Benda Uji Balok	L-11
Lampiran 6	Foto Proses Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji Silinder	L-13
Lampiran 7	Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Woro	L-16
Lampiran 8	Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Kuarsa	L-16
Lampiran 9	Hasil Perencanaan Campuran Beton	L-28
Lampiran 10	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Woro	L-31
Lampiran 11	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Kuarsa	L-37
Lampiran 12	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pasir Woro	L-43
Lampiran 13	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pasir Kuarsa	L-49
Lampiran 14	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pasir Woro	L-55
Lampiran 15	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pasir Kuarsa	L-61

DAFTAR NOTASI

A	= Luas permukaan benda uji (mm^2)
F_{as}	= Faktor air semen
f'_c	= kuat tekan beton (MPa)
F_{ct}	= Kuat tarik belah beton (MPa)
F_{lt}	= Kuat lentur beton (MPa)
D	= Diameter benda uji silinder (mm)
b	= lebar benda uji balok (mm)
d	= Tinggi benda uji balok (mm)
L	= Panjang benda uji silinder (mm)
L_{lt}	= Panjang antara tumpuan (mm)
P_{max}	= Beban maksimal (N)
SNI	= Standar Nasional Indonesia.
γ_s	= berat jenis semen
γ_{air}	= berat jenis air
$\gamma_{Ag.h}$	= berat jenis agregat halus
$\gamma_{Ag.k}$	= berat jenis agregat kasar
$P_{Ag.h}$	= proporsi agregat halus
$P_{Ag.k}$	= proporsi agregat kasar
A	= nilai f.a.s
γ_c	= berat jenis beton (gr/cm^3)
V	= Prosentase udara dalam beton
S	= Berat semen diperlukan dalam 1 m^3

ABSTRAKSI

PEMANFAATAN *FOAM AGENT* DAN MATERIAL LOKAL DALAM PEMBUATAN BATA RINGAN

Kebutuhan akan property bukan hanya kebutuhan orang akan tempat tinggal yang layak tetapi juga merupakan bentuk investasi yang sangat baik. Seiring dengan kemajuan teknologi banyak ditemukan alternatif bahan bangunan yang memudahkan pengerjaan, biaya yang semakin murah, ramah lingkungan, memberikan efek kenyamanan yang lebih, ketahanan umur, kecepatan dalam aplikasi dan masih banyak lagi keuntungan lainnya. Hal ini dapat juga ditemukan pada bata ringan dengan teknologi *foam* (busa). Dalam penelitian tugas akhir ini, *foam agent* yang ditambahkan pada komposisicampuran bata beton dengan variasi 0 lt/m³, 0.6 lt/m³, 0.8 lt/m³, dan 1.0 lt/m³ dari volume beton sebelum pencampuran. Tujuan menggunakan *Foam Agent* dalam penelitian ini adalah untuk membuat beton menjadi lebih ringan. Dengan menambahkan busa yang membuat beton menjadi berongga. Setiap variasi benda uji dengan perbandingan berat semen dan agregat halus 1:2 dengan nilai fas 0,5. Untuk pengujian kuat tekan dan kuat Tarik belah beton menggunakan cetakan silinder dengan dimensi 15 cm dan tinggi 30 cm. untuk uji kuat lentur beton menggunakan cetakan balok dengan dimensi panjang 60 cm, lebar 10 cm dan tinggi 20 cm. Perawatan yang dipakai dengan cara direndam selama 28 hari. Dari hasil penelitian kuat tekan rerata tertinggi dicapai beton dengan kandungan *foam agent* 0,6 lt/m³ menggunakan pasir kuarsa sebesar 4,02 MPa, kuat Tarik belah dengan kandungan *foam agent* 0,6 lt/m³ menggunakan pasir woro sebesar 0,34 MPa, kuat lentur balok beton dengan kandungan *foam agent* 0,6 lt/m³ menggunakan pasir woro sebesar 0,738 MPa.

Kata Kunci : Bata beton, *Foam Agent*, Kuat tekan, Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur.