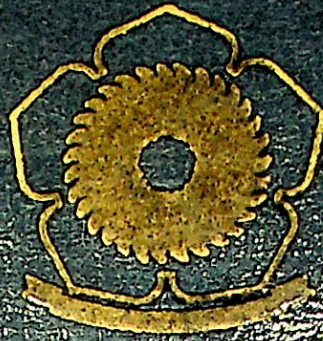


**PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK DINDING PANEL
DENGAN MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN FOAMING AGENT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat tugas akhir dan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sepuluh Nopember

Oleh

BENNI F ZALUKHU

03091001131

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. SUKANAFTAH, M.S

NIP. 19360314 199603 1 020

R. 22809/23357

**PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK DINDING PANEL
DENGAN MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN FOAMING AGENT**

S
625.8507
Ben
P
c. 142 146



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

BENNI F ZALUKHU

03091001131

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. HANAFIAH, M.S

NIP. 19560314 198503 1 020

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

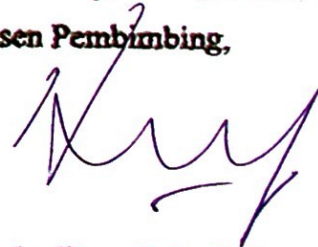
2013

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BENNI F ZALUKHU
NIM : 03091001131
JURISAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK DINDING
PANEL DENGAN MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN FOAMING AGENT

Palembang, September 2013
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 19560314 198503 1 020

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BENMI F ZALUKHU
NIM : 03091001131
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK DINDING
PANEL DENGAN MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN FOAMING AGENT

Palembang, September 2013

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 19600701 198710 2 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BENNI F ZALUKHU
NIM : 03091001131
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK DINDING
PANEL DENGAN MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN *FOAMING AGENT*

Palembang, September 2013

Pemohon,



Benni F Zalukhu

NIM. 03091001131

ABSTRAK

Sekarang ini dengan perkembangan-perkembangan khususnya di bidang industri konstruksi banyak penemuan-penemuan sebagai alternatif lain dalam memilih bahan bangunan khususnya bahan pengisi dinding. Dinding panel merupakan salah satu bahan pengisi dinding yang baru populer di Indonesia. Pada penelitian ini akan digunakan *foaming agent* yaitu sejenis bahan kimia yang jika di campur dengan air akan menghasilkan *foam* yang stabil dan dapat menghasilkan mortar yang lebih ringan untuk dinding panel.

Pada penelitian ini akan dibahas tentang pengaruh penambahan *foam* dalam mortar terhadap kuat tekan, berat jenis, dan penyerapan air dengan variasi perbandingan volume antara mortar : *foam*. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, persiapan material, pengujian material, pembuatan benda uji, pengujian benda uji dan analisa hasil.

Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa umur pengujian 10 hari, komposisi campuran 1:0.8, 1:1, dan 1:1.2 untuk mortar *foam* Baturaja pencapaian kuat tekan berturut-turut 20.44%, 17.05%, 14.26% dan pencapaian berat jenis 59.77%, 53.28%, 48.37% serta penambahan penyerapan air sebesar 74.88%, 85.02%, dan 95.98%. Untuk mortar *foam* Talang Balai pada umur pengujian 10 hari pencapaian kuat tekan berturut-turut 24.41%, 19.80% , 16.01% dan pencapaian berat jenis 60.84%, 54.87%, 48.64% serta penambahan penyerapan air sebesar 41.67%, 62.92%, dan 97.73%.

Kata kunci : Foaming agent, Mortar foam, Dinding panel, Kuat tekan, Berat jenis, Penyerapan air.

ABSTRACT

Now a days, with these developments particularly in the construction industry, many discoveries as an alternative in choosing the main building, especially wall filler. Wall panel is one of the wall filler which is popular in Indonesia recently. Foaming agent will be used in this research. It is kind of chemicals that will produce the stable foam and a lighter mortar for the wall panel.

This research will discuss about the influence of the addition of the foam in the mortar towards compressive strength, density, and water absorption by volume ratio variation between mortar: foam. Stages in the research include the study of literature, material preparation, material testing, the making of sample, sample testing and analysis of results.

Results of the testing in laboratory showed that by the age of 10 days of testing, the mixture composition of 1:0.8, 1:1, and 1:1.2 for Baturaja foam mortar, the accomplishment of compressive strength successively 20:44%, 17:05%, 14:26% and the density 59.77% , 53.28%, 48.37%, and the addition of water absorption 74.88%, 85.02%, and 95.98%. For Talang Balai foam mortar at the age of 10 days of testing, the accomplishment of compressive strength successively 24.41%, 19.80%, 16.01% and the density 60.84% , 54.87%, 48.64%, and the addition of water absorption 41.67%, 62.92%, and 97.73% .

Keywords: Foaming agent, Mortar foam, Wall panel, Compressive strength, Density, Water absorption.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar. Maksud dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

Adapun masalah yang penulis bahas adalah tentang beton dengan judul **“PENELITIAN SIFAT MEKANIS MORTAR UNTUK BATA MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN *FOAMING AGENT*”**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan serta fasilitas dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
2. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku Pembimbing Utama dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak membantu dan sabar membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
4. Ibu Yulia Hastuti, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Sipil, yang telah banyak membantu selama ini,
5. Yuk Tini, Kak Harry, Kak Junai, Kak A'ang, dan Mbak Deli,
6. Keluargaku yang telah memberi dukungan, semangat, do'a dan menyediakan fasilitas,
7. Pihak Fosroc yang telah memberi bantuan penyediaan *foaming agent* untuk penelitian ini,
8. P.T.Semen Baturaja yang telah mengizinkan penggunaan laboratorium kimia sebagai bagian dari penelitian ini,
9. Teman-teman angkatan 2009 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata dengan segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap semoga laporan hasil ini dapat bermanfaat bagi semua pihak-pihak yang memerlukannya.

Palembang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Dinding	4
2.2 Bahan-Bahan Penyusun Dinding	4
2.2.1 Dinding Bata Merah	4
2.2.2 Dinding Batako	5
2.2.3 Dinding Anyaman Bambu	6
2.2.4 Dinding dari Kayu	6
2.2.5 Dinding dari Gypsum	6
2.2.6 Dinding dari Beton Ringan	7



2.3	Syarat Mutu Dinding	8
2.4	Bahan Penyusun Mortar <i>Foam</i>	9
2.4.1	Semen	9
2.4.2	Agregat Halus	11
2.4.3	Air	17
2.4.4	<i>Foaming Agent</i>	17
2.5	Faktor Air Semen (FAS)	18
2.6	Pengujian Sampel	18
2.6.1	Pengujian <i>Flow table</i>	18
2.6.2	Penyerapan Air (<i>Water Absorption</i>)	19
2.6.3	Kuat Tekan	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Studi Literatur	20
3.2	Persiapan Material	20
3.3	Pengujian Material	21
3.4	Metode Rancangan Campuran	22
3.5	Pembuatan Benda Uji	22
3.5.1	Pengadukan Mortar dan Pembuatan <i>Foam</i>	22
3.5.2	Pencetakan Benda Uji	23
3.6	Pengujian Benda Uji	24
2.6.1	Pengujian <i>Flow table</i>	24
2.6.2	Pengujian Penyerapan Air	25
2.6.3	Pengujian Kuat Tekan	25
BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Pengujian Agregat Halus	27
4.1.1	Pengujian Sifat Kimia	27
4.1.2	Pengujian Sifat Fisis	27
4.2	Komposisi Campuran	28
4.3	Hasil Pengujian <i>Flow Table</i>	29
4.4	Kuat Tekan Hancur	29

4.4.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 3 Hari	30
4.4.2	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 7 Hari	32
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 10 Hari	34
4.4.4	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 28 Hari	36
4.5	Hasil Regresi Untuk Nilai Kuat Tekan	38
4.5.1	Regresi Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> (1: 0).....	38
4.5.2	Regresi Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> (1: 0.8).....	39
4.5.3	Regresi Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> (1: 1).....	40
4.5.4	Regresi Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> (1: 1.2).....	41
4.6	Pengaruh <i>Foam</i> Terhadap Berat Jenis Mortar	42
4.6.1	Berat Jenis Mortar Umur 3 hari	42
4.6.2	Berat Jenis Mortar Umur 7 hari	44
4.6.3	Berat Jenis Mortar Umur 10 hari	46
4.6.4	Berat Jenis Mortar Umur 28 hari	48
4.7	Penyerapan Air	50
4.7.1	Penyerapan Air Mortar <i>Foam</i> Baturaja	50
4.7.2	Penyerapan Air Mortar <i>Foam</i> Talang Balai	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Persyaratan kuat tekan minimum dinding sebagai bahan bangunan menurut SNI 3-0349-1989	9
3.1	Distribusi Sampel	23
4.1	Data hasil pengujian sifat kimia agregat halus	27
4.2	Data hasil pengujian sifat fisis agregat halus	28
4.3	Komposisi Campuran	29
4.4	Data hasil pengujian <i>flow table</i>	29
4.5	Data hasil uji kuat tekan mortar umur 3 hari	30
4.6	Data hasil uji kuat tekan mortar umur 7 hari	32
4.7	Data hasil uji kuat tekan mortar umur 10 hari	34
4.8	Data hasil uji kuat tekan mortar umur 28 hari	36
4.9	Regresi Kuat Tekan 1 : 0	38
4.10	Regresi Kuat Tekan 1 : 0.8	39
4.11	Regresi Kuat Tekan 1 : 1	40
4.12	Regresi Kuat Tekan 1 : 1.2	41
4.13	Data Berat Mortar Umur 3 Hari	42
4.14	Data Berat Mortar Umur 7 Hari	44
4.15	Data Berat Mortar Umur 10 Hari	46
4.16	Data Berat Mortar Umur 28 Hari	48
4.17	Data penyerapan air mortar <i>foam</i> Baturaja	50
4.18	Data penyerapan air mortar <i>foam</i> Talang Balai	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1	Semen, Agregat Halus, <i>Foaming Agent</i> dan Air 21
3.2	Pengujian Material 21
3.3	Proses Pengadukan Mortar dan Pembuatan <i>Foam</i> 22
3.4	Cetakan dan Pencetakan Benda Uji 23
3.5	Pengujian <i>Flow Table</i> 24
3.6	Perendaman dan Penimbangan Sampel 25
3.7	Pengujian Kuat Tekan 25
3.8	Diagram Alur Penelitian 26
4.1	Diagram Kuat Tekan Rata-Rata Mortar <i>Foam</i> Baturaja dan Talang Balai Pada Waktu Uji 3 Hari 31
4.2	Diagram Kuat Tekan Rata-Rata Mortar <i>Foam</i> Baturaja dan Talang Balai Pada Waktu Uji 7 Hari 33
4.3	Diagram Kuat Tekan Rata-Rata Mortar <i>Foam</i> Baturaja dan Talang Balai Pada Waktu Uji 10 Hari 35
4.4	Diagram Kuat Tekan Rata-Rata Mortar <i>Foam</i> Baturaja dan Talang Balai Pada Waktu Uji 28 Hari 37
4.5	Grafik Regresi Kuat Tekan untuk Komposisi Campuran 1 : 0 38
4.6	Grafik Regresi Kuat Tekan untuk Komposisi Campuran 1 : 0.8 39
4.7	Grafik Regresi Kuat Tekan untuk Komposisi Campuran 1 : 1 40
4.8	Grafik Regresi Kuat Tekan untuk Komposisi Campuran 1 : 1.2 41
4.9	Hubungan Komposisi Campuran thd Berat Jenis Mortar 3 Hari 43
4.10	Hubungan Komposisi Campuran thd Berat Jenis Mortar 7 Hari 45
4.11	Hubungan Komposisi Campuran thd Berat Jenis Mortar 10 Hari 47
4.12	Hubungan Komposisi Campuran thd Berat Jenis Mortar 28 Hari 49
4.13	Diagram hubungan penyerapan air dengan komposisi campuran untuk mortar <i>foam</i> Baturaja 51
4.14	Diagram hubungan penyerapan air dengan komposisi campuran untuk mortar <i>foam</i> Talang Balai 53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 2. Hasil Pengujian Agregat Halus
- Lampiran 3. Pengujian Sifat Kimia Agregat Halus
- Lampiran 4. Pola Retak Sampel
- Lampiran 5. Surat-Surat Pelaksanaan Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini industri konstruksi bangunan di Indonesia masih sangat bergantung dengan bahan konstruksi tradisional. Padahal berbagai bahan konstruksi alternatif, utamanya untuk dinding dapat diproduksi dengan bahan yang lebih ringan dan ramah lingkungan. Sebagai daerah yang rawan terhadap bencana gempa, upaya perlu dilakukan untuk menggantikan bahan bangunan konvensional agar berat suatu konstruksi menjadi lebih ringan. Salah satu cara untuk menghasilkan beton ringan adalah dengan membuat gelembung gas/udara dalam campuran mortar sehingga menghasilkan material yang berstruktur sel-sel, yang mengandung rongga udara dengan ukuran 0,1-1,0 mm (Legatski,1978;Smith dan Andres, 1989). Diantara beberapa jenis beton ringan, beton busa dapat diproduksi dengan berat volume yang berkisar antara 400-1800 kg/m³.

Bahan pengisi dinding sekarang ini ada banyak jenisnya. Bata merah dan batako merupakan bahan pengisi dinding yang sudah lama beredar di pasaran. Namun sekarang ini dengan perkembangan-perkembangan khususnya di bidang konstruksi telah ada penemuan-penemuan baru sebagai alternatif lain dalam memilih bahan yang digunakan sebagai pengisi dinding. Dinding panel dan bata ringan saat ini sudah mulai banyak digunakan dalam konstruksi bangunan seperti apartemen, hotel, perumahan, gedung perkantoran dan lain sebagainya. Selain beratnya yang ringan, proses pengerjaannya juga cepat karena ukurannya yang lebih besar dari bata merah ataupun batako. Ada banyak cara membuat mortar menjadi lebih ringan dari pada mortar normal salah satunya adalah dengan menambahkan gelembung udara dalam mortar. Pada penelitian ini akan digunakan *foaming agent* yaitu sejenis bahan kimia yang jika di campur dengan air akan menghasilkan *foam* yang stabil dan dapat menghasilkan mortar yang lebih ringan.

Pada penelitian ini juga, digunakan pasir Baturaja dan pasir Talang Balai sebagai agregat halus dengan menguji sifat fisik dan sifat kimia dari agregat untuk pembuatan mortar *foam* untuk dinding panel dan membandingkan sifat mekanis dari mortar ringan yang dihasilkan dari penggunaan agregat tersebut dengan menguji kuat tekan dan penyerapan air.



1.2 Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis merumuskan hal-hal yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan komposisi campuran dengan tambahan *foam* dalam mortar terhadap nilai *flow table*
2. Bagaimana pengaruh penggunaan pasir Baturaja dan pasir Talang Balai sebagai agregat halus untuk pembuatan mortar *foam* terhadap kuat tekan dan penyerapan air
3. Bagaimana perubahan *density* dari mortar *foam* yang dihasilkan dengan penggunaan pasir Baturaja dan pasir Talang Balai sebagai agregat halus.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membandingkan nilai *flow table* berdasarkan komposisi campuran dengan tambahan *foam* dalam mortar melalui perbandingan volume
2. Membandingkan nilai kuat tekan dan penyerapan air mortar *foam* yang menggunakan pasir Baturaja dengan pasir Talang Balai
3. Mengetahui perubahan *density* dengan penambahan *foaming agent* dalam campuran mortar.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk dapat mencapai tujuan, maka adanya beberapa ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Dalam pembuatan bata ringan *foam* menggunakan *foaming agent* dari FOSROC, pasir Baturaja dan pasir Talang Balai lolos saringan 0.6 mm sebagai agregat halus , semen Baturaja dan air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih di Universitas Sriwijaya.
2. Pembuatan benda uji masing-masing dibuat 3 sampel untuk uji kuat tekan pada umur 3,7,10 dan 28 hari dan 2 sampel untuk uji penyerapan air pada umur 1 dan 28 hari untuk penggunaan pasir Baturaja dan pasir Talang Balai dengan tambahan *foaming agent* dan tanpa *foaming agent*.
3. Pengujian sampel yang dilakukan hanya pada kuat tekan dan penyerapan air.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode yang dilakukan adalah studi literatur dan studi eksperimental. Pada tahap awal dilakukan studi literatur dengan melakukan studi atau pembelajaran dari jurnal-jurnal dan buku-buku yang berhubungan dengan penelitian ini. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan studi eksperimental di laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan laboratorium kimia PT. Semen Baturaja yaitu dengan membuat mortar *foam* dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian dinding, bahan-bahan penyusun dinding, syarat mutu dinding, bahan penyusun mortar *foam*, pengertian semen, agregat, dan air, syarat agregat untuk beton dan mortar, *foaming agent*, faktor air semen dan pengujian sampel.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi persiapan dan pengujian material, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan, dan penyerapan air mortar *foam*.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan hasil pengujian sifat mekanis mortar *foam* di laboratorium.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan serta saran mengenai hasil penelitian dan pembahasan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Executive Director Office of The Federal Register Washington, D.C., 1980, *ACI Manual of Concrete Practice Part 1, 1980*, American Concrete Institute, Washington D.C.
- Mordock, L.J., dan K.M. Brook., 1991. *Bahan dan Praktek beton*, Terjemahan Stephany Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Nawi, E.G., 1990. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Terjemahan Bambang Suryoatmojo, Eresco, Bandung.
- Subakti, A., 1994. *Teknologi Beton Dalam Praktek*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Smith, R. C., Andres, C. K. (1989), *Material of Construction*, Fourth Edition, McGraw-Hill, Singapore.
- Tim Unsri, *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Bahan atau Beton*, Universitas Sriwijaya.
- Abdullahi, M., H.M.A. AL-Mattarneh, dan B.S. Mohammed, 2009. *Equations for Mix Design of Structural Lightweight Concrete*, *European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.31 No.1*, Euro Jurnal Publishing.
- Bayuaji R, Nuruddin MF, ed. 2009. *Optimum mix proportioning of Foamed Concrete Using Taguchi Method*. UTP Internal PG Symposium, Universiti Teknologi PETRONAS.
- Kristanti, N., Tansajaya, A. (2008). *Studi Pembuatan Cellular Lightweight Concrete (CLC) dengan Menggunakan Beberapa Foaming Agent*. Tugas Akhir No. 11011592/SIP/2008. Unpublished Undergraduate Thesis. Universitas Kristen Petra. Surabaya
- Rachman, Abdul dkk. 2008. *Pembuatan Bata Beton Ringan untuk Diterapkan di IKM Bahan Bangunan*. *Jurnal Bahan Galian Industri* Vol. 12 No.33 April 2008:10-16.
- Rizki, Amalia. 2006, *Pemanfaatan penggunaan pasir pantai Malang Selatan (Sendangbiru) pada pencampuran mortar*, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

- Ronald Y., Marchell M. (2011). *Pengaruh Penyerapan Air pada Sifat Fisik Bata Ringan. Tugas Akhir No. 11011784/SIP/2011*. Unpublished Undergraduate Thesis. Universitas Kristen Petra. Surabaya
- Siregar, Ahmad Husin., Satyarno., Tjokrodinuljo. 2008. *Pemanfaatan Pasir Pantai Sepampang dan Batu Pecah Asal Ranai Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal*.
- Susanto, Eka Pradana. 2010. *Studi Penggunaan Dinding Foam Concrete (FC) dalam Efisiensi Energi dan Biaya untuk Pendinginan Udara (Air Conditioner)*, Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Zulfian, dkk.(2011). *Penentuan Nilai Penyerapan Suara Pada Panel Dinding Beton Busa Sebagai Panel Alternatif Yang Ramah Lingkungan*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 8 No. 1
- Zulkarnain, Fahrial dkk. 2011. *Performance and Characteristic Foamed Concrete Mix design with Silica Fume for Housing Development*. International Journal of Academic Research Vol 3. No.2 March, 2011. Part IV.
- ACI Committee 211.2-98, 1998. *Standard Practice for Selecting Proportions for Structural*, American Concrete Institute, Detroit.
- ACI Committee 213-87, 1987. *Guide for Structural Lightweight Concrete*, American Concrete Institute, Detroit.