

**PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR
UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN
PASIR TALANG BALAI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

EKO FERNANDEZ MANIK

03091001191

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. HANAFIAH, M.S

NIP. 19550314 198503 1 000

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

26121 / 26682

S
620-1907

Man
P
2014

**PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR
UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN
PASIR TALANG BALAI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

EKO FERNANDEZ MANIK
03091001191

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. HANAFIAH, M.S
NIP. 19560314 198503 1 020

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014

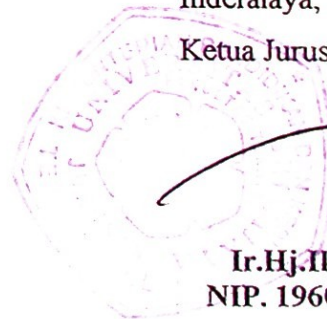
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : Eko Fernandez Manik
NIM : 03091001091
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : **PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR
UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN PASIR TALANG BALAI, DENGAN PENAMBAHAN
*FOAMING AGENT DAN FLY ASH.***

Inderalaya, April 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS
NIP. 19600701 198710 2 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : Eko Fernandez Manik
NIM : 03091001091
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : **PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR
UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN PASIR TALANG BALAI, DENGAN PENAMBAHAN
*FOAMING AGENT DAN FLY ASH.***

Inderalaya, April 2014
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. HANAFIAH, M.S
NIP. 19560314 198503 1 020

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN PROPOSAL LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : Eko Fernandez Manik
NIM : 03091001091
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : **PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR
UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA
DAN PASIR TALANG BALAI, DENGAN PENAMBAHAN
FOAMING AGENT DAN FLY ASH.****

Inderalaya, April 2014
Pemohon,

Eko Fernandez Manik
NIM. 03091001091

PENELITIAN KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR UNTUK DINDING MENGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN TALANG BALAI DENGAN PENAMBAHAN FOAMING AGENT DAN FLY ASH

Eko Fernandez Manik¹, Hanafiah²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

E-mail : emanik27@gmail.com

²Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

ABSTRAK

Pada saat ini dunia konstruksi telah berkembang pesat, kemajuan teknologi memungkinkan banyak bahan konstruksi baru yang dapat diciptakan. Hal ini juga memungkinkan pengembangan bahan konstruksi yang sudah ada. 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* dan *fly ash* dalam mortar terhadap kuat tekan, berat jenis, dan penyerapan air dengan variasi perbandingan komposisi *fly ash* dan volume *foam* yang konstan. 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 14 hari, komposisi campuran 1:0:0, 1:1:10%, dan 1:1:15% untuk mortar *foam* Baturaja pencapaian kuat tekan berturut-turut 100%, 25.95%, 35.42% dan pencapaian berat jenis 100%, 78.98%, 82.80% serta penambahan penyerapan air sebesar 0.0%, 63.85 %, dan 49.25%. Untuk mortar *foam* Talang Balai pada umur pengujian 14 hari pencapaian kuat tekan berturut-turut 100%, 40.92% , 54.82% dan pencapaian berat jenis 100%, 56.21%, 61.69% serta penambahan penyerapan air sebesar 0.0%, 60.27%, dan 33.31%.

ABSTRACT

At the moment the world construction has been growing rapidly, advances in technology allow for a lot of new construction materials that can be created. It also allows the development of construction materials that already exist. On this research will be used i.e. a type of foaming agent chemicals if in the mix with water will generate stable foam and can produce a more lightweight mortar for wall panels.

On this research will be discussed on the influence of addition of fly ash and foam in a mortar towards intense press, specific gravity and absorption of water by fly ash composition comparison of variation and the foam volume constant. Stages in the research include the study of literature, preparation of materials, material testing, testing, testing object creation object test and analysis results.

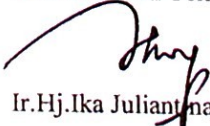
The results of laboratory testing shows that the age of 14 days, testing the composition of a mixture of 1: 0: 0, 1: 1: 10%, and a 1: 1: 15% for strong achievement Baturaja foam mortar hit consecutive 100%, 25.95%, 35.42% and achieving 100% specific gravity, 78.98%, 82.80% as well as the addition of moisture absorption rate 0.0%, 63.85% and 89%. Mortar for foam Gutter Hall at the age of 14 days of strong achievement testing press successively 40.92%, 100%, 54.82% and achieving 100% specific gravity, 56.21%, 61.69% as well as the addition of moisture absorption rate 0.0%, 60.27%, and to 33.31%.

Kata kunci : Foaming agent, Mortar foam, Fly Ash, Kuat tekan, Berat jenis, Penyerapan air.

Palembang, April 2014

Mengetahui/ Setuju

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Hj. Ika Juliantina, MS

NIP.19560314 198503 1 0 20

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Hanafiah, MS

NIP.196007011 198710 2 001

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 KUAT TEKAN DAN BERAT JENIS MORTAR UNTUK DINDING MENGGUNAKAN PASIR BATURAJA DAN PASIR TALANG BALAI, DENGAN PENAMBAHAN FOAMING AGENT DAN FLY ASH”**.

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. Bapak Dr. Eng. Joni Arliansyah., 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. 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, Maret 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 Beton Ringan	4
2.2 Sejarah Beton Ringan	4
2.2.1 Kelebihan Beton Ringan	5
2.2.2 Kekurangan Beton Ringan	5
2.3 Bahan Penyusun Mortar <i>Foam</i>	6
2.3.1 Semen	6
2.3.2 Agregat Halus	9
2.3.3 Air	14
2.3.4 <i>Foaming Agent</i>	15

2.5	Faktor Air Semen (FAS)	15
2.6	<i>Fly Ash</i>	15
2.7	Pengujian Sampel	16
2.7.1	Pengujian <i>Flow table</i>	16
2.7.2	Penyerapan Air (<i>Water Absorption</i>)	17
2.7.3	Kuat Tekan	17
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1	Langkah-Langkah Penelitian	19
3.2	Umum	20
3.3	Studi Literatur	20
3.4	Persiapan Material	20
3.5	Pengujian Benda Uji	21
3.6	Metode Rancang Campuran	22
3.7	Pembuatan Benda Uji	22
3.7.1	Pengadukan Mortar dan Pembuatan Foam	22
3.7.2	Pencetakan Benda Uji	23
3.8	Pengujian Benda Uji	24
3.8.1	Pengujian <i>Flow Table</i>	24
3.8.2	Pengujian Penyerapan Air.....	25
3.8.3	Pengujian Kuat Tekan.....	25
BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Pengujian Agregat Halus	26
4.1.1	Pengujian Sifat Kimia	26
4.1.2	Pengujian Sifat Fisis	26
4.2	Komposisi Campuran	27
4.3	Hasil Pengujian <i>Flow Table</i>	28
4.4	Kuat Tekan	28
4.4.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 3 Hari	29
4.4.2	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 7 Hari	31
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 14 Hari	33

4.4.4	Pengujian Kuat Tekan Mortar <i>Foam</i> Pada Umur 28 Hari	35
4.5	Hasil Regresi Untuk Nilai Kuat Tekan	37
4.5.1	Regresi Nilai Kuat Tekan Untuk Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> : Fly Ash (1: 0 : 0)	37
4.5.2	Regresi Nilai Kuat Tekan Untuk Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> : Fly Ash (1: 1 : 10%)	38
4.5.3	Regresi Nilai Kuat Tekan Untuk Perbandingan Volume Mortar : <i>Foam</i> : Fly Ash (1: 0 : 15%)	39
4.6	Pengaruh <i>Foam</i> Terhadap Berat Jenis Mortar	40
4.6.1	Berat Jenis Mortar Umur 3 hari	40
4.6.2	Berat Jenis Mortar Umur 7 hari	42
4.6.3	Berat Jenis Mortar Umur 14 hari	44
4.6.4	Berat Jenis Mortar Umur 28 hari	46
4.7	Penyerapan Air	48
4.7.1	Penyerapan Air Mortar <i>Foam</i> Baturaja	48
4.7.2	Penyerapan Air Mortar <i>Foam</i> Talang Balai	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Pada saat ini dunia konstruksi telah berkembang pesat, kemajuan teknologi memungkinkan banyak bahan konstruksi baru yang dapat diciptakan. Hal ini juga memungkinkan pengembangan bahan konstruksi yang sudah ada.

Salah satu contohnya adalah pengembangan bata merah konvensional menjadi mortar yang akhir-akhir ini bukan hanya digunakan pada bangunan *high rise building* tetapi juga mulai digunakan pada perumahan. Mortar sendiri memiliki beberapa kelebihan yaitu beratnya yang ringan memudahkan pekerja untuk memindah dan memasang bata, bentuknya yang sangat homogen antar satu dengan yang lain sehingga diperlukan lebih sedikit perekat bata, dan juga mortar memiliki kekuatan yang paling tinggi dibanding batako maupun bata merah konvensional.

Oleh karena itu, di sini akan di bahas efek daripada penambahan *Fly Ash* pada perekat mortar, dalam hal ini menggunakan mortar, baik pada sifat fisik maupun mekaniknya. mortar atau spesi merupakan salah satu bahan bangunan yang berfungsi untuk merekatkan pasangan batu bata, batako, plesteran dan sebagainya. selama ini mortar masih menggunakan semen Portland dan kapur sebagai bahan ikat utama yang harganya cukup mahal. pada sisi lain penggunaan mortar tidak memerlukan persyaratann terlalu tinggi. Oleh karena itu diperlukan alternative bahan ikat lain yang memiliki harga lebih murah dan diprediksikan dapat meningkatkan mutu mortar. Bahan ikat alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sisa pembakaran batu bara, yaitu *Fly Ash*. Penggunaan *Fly Ash* diharapkan dapat menambah kekuatan perekat mortar, karena bentuk partikelnya yang sangat kecil.

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* dan membandingkan sifat mekanis dari mortar *Foam* 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 yang akan diteliti, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh penambahan *fly ash* untuk pembuatan mortar *foam* terhadap kuat tekan dan penyerapan air
2. Perbedaan *density* dari mortar *foam* yang dihasilkan dengan penambahan *fly ash*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membandingkan nilai kuat tekan dan penyerapan air mortar *foam* yang menggunakan pasir Baturaja dan pasir Talang Balai dengan penambahan fly ash
2. Mengetahui perubahan *density* dengan penambahan *foaming agent* dan *fly ash* 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 mortar *foam* menggunakan *foaming agent* dari FOSROC, pasir Baturaja dan pasir Talang Balai sebagai agregat halus, semen Baturaja dan air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih di Universitas Sriwijaya.
2. Pembuatan benda uji dibagi masing-masing 6 sampel untuk uji kuat tekan pada umur 3,7,dan membandingkan pada umur 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 *Fly Ash* serta tanpa tambahan *foaming agent* dan *Fly Ash*.
3. Pengujian sampel dilakukan 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 mortar *foam*, pengertian semen, agregat, dan air, syarat agregat untuk beton, *foaming agent*, faktor air semen dan pengujian beton.

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi 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.

BAB VI. DAFTAR PUSTAKA

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.
- Kariyanto, M., Wijaya, A. (2013). *Pengaruh Penambahan Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Perekat Bata Ringan. Tugas Akhir Jurusan teknik sipil*. Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Maryoto, Agus (2008). *Pengaruh Penggunaan High Volume Fly Ash Pada Kuat Tekan Mortar. Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, No 2 Volume 10*. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

- 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
- 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.