



**PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN CAMPURAN ISI
SERAT JERAMI**

PROYEK AKHIR

Oleh

Qorri Alvian Imani

071903103012

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN CAMPURAN ISI
SERAT JERAMI**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)
pada Program Studi Diploma III Teknik
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Univesitas Jember

Oleh

Qorri Alvian Imani

071903103012

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT yang telah memberikanku banyak anugrah dalam hidup, semoga akan selalu menuntunku untuk meniti jalan yang diridho-Nya;
2. Ayahanda Ahmad Qoni Musri, dan Ibunda Taslimah, terima kasih atas limpahan dan kasih sayang yang tiada pernah habis dan doa yang tak pernah putus untukku;
3. Adik-adikku Emha Fathoni dan Hilfia Alviani yang telah menambah suasana hangat dalam hidupku;
4. Nesya Riezkyta Marsya yang telah memberikan dorongan semangat dan kasih sayangnya, thanks for your support, you are my inspiration;
5. Partnerku Andhika, terimakasih buat kerjasamanya selama ini;
6. Teman-teman D3teksi 07 yang selalu memberikan support dan saran yang bermamfaat;
7. Teman-teman para pemburu TA yang selama ini telah kompak bekerjasama dan memberikan bantuan;
8. Mami kos, terimakasih selama 3 tahun ini telah banyak berbuat baik dan banyak memberikan saran yang membangun untukku;
9. Teman-teman K-129: Angga, Fisma, Ervin, Aang, Beslin, Raka, yang selalu menghadirkan keceriaan dan memberi semangat untuk terselesainya proyek akhir ini;
10. Almamater tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember;

MOTTO

Tiada gunung yang terlalu tinggi untuk
didaki

Kalau kita mau bertekad, tiada pekerjaan
yang terlalu sulit

Kalau kita berbuat, setiap kelemahan
bisa menjadi kekuatan

Kalau kita mau “berkomitmen” tidak ada
sukses yang tidak mungkin

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Qorri Alvian Imani

Nim : 071903103012

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Proyek Akhir yang berjudul : *"Pembuatan Beton Ringan Dengan Campuran Isi Serat Jerami"* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Januari 2011

Yang Menyatakan,

Qorri Alvian Imani
NIM. 071903103012

PROYEK AKHIR

**PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN CAMPURAN ISI
SERAT JERAMI**

Oleh

Qorri Alvian Imani
NIM 071903103012

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Krisnamurti, MT

Dosen Pembimbing Anggota : Erno Widayanto, ST., MT

PENGESAHAN

Proyek akhir berjudul “*Pembuatan Beton Ringan Dengan Campuran Isi Serat Jerami*” telah diuji dan dinyatakan lulus dan telah disetujui, disahkan serta diterima oleh Program Studi DIII Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember, pada :

Hari :Rabo

Tanggal : 12 Januari 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Krisnamurti, MT
NIP. 19661228 199903 1 002

Erno Widayanto, ST., MT
NIP. 19700419 199803 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Ketut Aswatama, ST., MT
NIP. 19700713 200012 1 001

Ir. Hernu Suyoso , MT
NIP. 19551112 198702 1 001

Mengesahkan :

Fakultas Teknik, Universitas Jember
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pembuatan Beton Ringan Dengan Campuran Isi Serat Jerami” Qorri Alvian Imani, 071903103012; 2010; 49 halaman; Jurusan D III Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pemanfaatan limbah bahan anorganik sebagai pengisi beton sudah sering dilakukan, namun penggunaan limbah bahan organik yang berupa jerami padi masih belum banyak dimanfaatkan. Menurut survei dari Balai Pengkajian Teknik Pertanian (BPTP) Yogyakarta menyebutkan bahwa, produksi limbah pertanian di Jawa dan Bali diperkirakan antara 22,9 sampai 34,4 juta ton dalam setahun, dari jumlah ini 67,2% berupa jerami padi. (FAO Indonesia, 2007) . Sehingga volume sebesar ini jika diolah dan dimanfaatkan sebagai pengisi elemen dinding beton ringan untuk dinding rumah, akan sangat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bata merah yang notabene sebagai penyebab kerusakan lapisan tanah subur . Tujuan penelitian ini Bertujuan untuk membuat beton ringan yang ringan, kuat dengan analisis dan pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas serta membuat campuran yang terbaik dengan kriteria beton ringan.

Perencanaan adukan beton pracetak disesuaikan dengan pedoman pada ACI 212.2-98 tentang *Standard Practice for Selecting Proportions for Structural Lightweight Concrete*. Pedoman ini memungkinkan nilai faktor air : semen fly ash (fa:fs) sebesar 0.5. menurut Satyarno (2004) adapun beton ringan yang terbentuk ditargetkan mempunyai berat jenis 240 kg/m^3 sampai 950 kg/m^3 dengan kuat tekan antara $3,5 \text{ kg/cm}^2$ sampai 70 kg/cm^2 sesuai fungsinya sebagai dinding pemisah atau nonstruktural. Sedangkan menurut J. Francis Young (1972;hal 242) untuk kategori beton ringan non structural mempunyai berat volume 300 kg/m^3 sampai 1100 kg/m^3 dengan kuat tekan kurang dari 70 kg/cm^2 .

Benda uji yang dibuat dalam penelitian ini berbentuk silinder. Sampel dibuat sebanyak 60 benda uji, setiap perlakuan dibuat 6 buah. 5 buah untuk pengujian kuat

tekan, 1 buah untuk modulus elastisitas. Perawatan benda uji yaitu dengan cara tidak melakukan perendaman terhadap beton yang baru dikeluarkan dari cetakan dalam jangka waktu sesuai dengan umur beton yang ditentukan untuk kemudian dilakukan uji kuat tekan dan modulus elastisitas, Tapi dengan cara di angin-anginkan saja selama 28 hari dan kemudian benda uji siap di uji.

Dari hasil pengujian kuat tekan maksimal beton ringan sebesar $5,144 \text{ kg/cm}^2$. dan hasil yang didapatkan sebagian telah memenuhi syarat untuk kuat tekan beton ringan. Sedangkan Hasil pengujian modulus elastisitas tertinggi sebesar 1250 kg/cm^2 dan terendah sebesar $416,66 \text{ kg/cm}^2$. Salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai modulus elastisitas adalah kuat tekan beton dan umur beton. Setelah pasca pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas, benda uji dengan komposisi pengisi jerami padi terlihat relatif utuh, hal ini disebabkan karena komposisi jerami padi mempunyai sifat elastis yang tinggi.

SUMMARY

The Making Of Lightweight Concrete Mixtures With Straw Fiber” Qorri Alvian Imani, 071903103012; 2010: 49 pages; Department of Diplome III of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

The using of inorganic waste materials as concrete filler is often done, but the use of waste organic material in the form of rice straw is not yet widely used. According to a survey of Agricultural Engineering Research Center Yogyakarta mentioned that agricultural waste production in Java and Bali is estimated between 22.9 to 34.4 million tones a year, 67.2% of those amounts is in the form of rice straw (FAO Indonesia, 2007). So this big volume of rice straw ie processed and used as filler lightweight concrete wall elements for making house bricks, will greatly reduce the dependence of society on the red brick that in fact the cause of the damage layer of soil's fertile. The purpose of this study is aimed to make lightweight concrete which is light, strong with the analysis and testing of compressive strength and modulus of elasticity, and make the best mix by lightweight concrete criteria.

The planning of precast concrete mixture is adjusted with the guildelines in ACI 212.2-98 of Stanfart Practice for Selecting Proportions for Structural Lightweight Concrete. These guidelines allow the water factor: cemen fly ash (fa:sf) of 0.5 (Satyarno:2004) and for the lightweight concrete that is formed has a target weight of 240 kg/m^3 with compressive strength between 3.5 kg/cm^2 to 70 kg/cm^2 according to its function as a wall of separation or non-structural. Meanwhile, according to J.Francis Young (1972, p. 242) for non-structural lightweight concrete category has a heavy volume of 300 kg/m^3 to 1100 kg/m^3 with compressive strength less than 70 kg/cm^2 .

The specimens prepared in this study is cylindrically. The samples was made of 60 samples, each test was done to 6 unit samples where 5 units for compressive

testing and 1 left for the modulus elasticity testing. The treatment for specimens was practically did not do the immersion of the new concrete which just removed from the mold within a period appropriate to the determined age of concrete. The next test are the compressive strength test and the modulus of elasticity test. But first, the specimens must be wind-aired for 28 days and then the objects are ready to be tested.

From the experiments required the maximum compressive strength of lightweight concrete of 5.144 kg/cm^2 , and the part of the results has been qualified for the lightweight concrete compressive strength. The highest modulus of elasticity test results for 1250 kg/cm^2 and the lowest at 416.66 kg/cm^2 . One of the factors that influence the size of the modulus of elasticity is the strength of concrete and age of the concrete. After post-testing of compressive strength and modulus of elasticity, the specimen with filler composition of rice straw looks relatively intact, and this is because the composition of rice straw has a high elastic properties.

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “*Pembuatan Beton Ringan Dengan Campuran Isi Serat Jerami*”. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D III) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dengan terselesaikannya laporan proyek akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaiannya, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Allah SWT.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik materi dan spiritual.
3. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Jojok Widodo S, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember,
5. Ketut Aswatama, ST., MT. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
6. Indra Nurtjahjaningtyas, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ir. Krisnamurti, MT selaku Dosen Pembimbing I pada proyek akhir.
8. Erno Widayanto, ST., MT. Dosen Pembimbing II pada proyek akhir.
9. Seluruh Dosen Teknik Sipil beserta Teknisi yang selama dibangku perkuliahan telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
10. Teman-teman D3TEKSI 2007, beserta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung dan tidak langsung yang turut serta membantu dalam proses penyusunan laporan ini. Terima kasih untuk kalian semua.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak, karena proyek akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu disempurnakan. Seperti kata pepatah Tak Ada Gading Yang Tak Retak. Saran dan kritik yang bersifat membangun selalu terbuka demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 12 Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi Beton	4
2.2 Material Yang Digunakan	5
2.2.1 Semen	5
2.2.2 Abu Batubara (<i>Fly Ash</i>).....	6
2.2.3 Air.....	8
2.2.4 Jerami Padi	9
2.3 Analisa Saringan	11
2.4 Kuat Tekan Beton Ringan	12

2.5 Modulus Elastisitas Beton Ringan	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Uji Pendahuluan.....	15
3.2 Metode Pengujian.....	15
3.2.1 Persiapan Bahan dan Alat	15
3.2.2 Pengujian Material	16
3.2.3 Perencanaan Campuran Beton Pracetak.....	18
3.2.4 Pembuatan Benda Uji.....	20
3.2.5 Perawatan Benda Uji.....	21
3.2.6 Pengujian Sampel Beton Ringan.....	21
3.3 Analisa dan Pembahasan.....	22
3.4 Kesimpulan	22
3.5 Bagan Alur Metodologi.....	23
BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Pengujian Semen	25
4.1.1 Semen	25
4.1.2 Fly Ash	26
4.1.3 Jerami padi	26
4.2 Pelaksanaan Mix Desain	34
4.3 Hasil Pengujian Beton Ringan	36
4.3.1 Pengujian Kuat Tekan	36
4.3.2 Pengujian Modulus Elastisitas	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Kepadatan Beton Ringan	5
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Jerami.....	9
Tabel 3.1 Perencanaan Perbandingan Mix Desain.....	19
Tabel 4.1 Pengujian Semen PC Gresik	25
Tabel 4.2 Pengujian Fly Ash.....	26
Tabel 4.3 Pengujian Jerami Padi.....	34
Tabel 4.4 Kelayakan Mix Desain dalam pembetonan	36
Tabel 4.5 Pengujian Rata-rata Kuat Tekan Beton Ringan Pada Umur 28 Hari	37
Tabel 4.6 Pengujian Modulus Elastisitas Beton Ringan Pada Umur 28 Hari	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Tegangan-Regangan Tipikal Beton.....	13
Gambar 2.2 Modulus Sekan dan Tangen Beton	13
Gambar 3.1 Grafik Proporsi Campuran 2 Arah	19
Gambar 3.2 Bagan Alur Metodologi.....	23
Gambar 4.1 Proses pengolahan awal jerami padi	27
Gambar 4.2 Pengujian kelembaban jerami	28
Gambar 4.3 Pengujian air resapan jerami	29
Gambar 4.4 Mix desain dan pembuatan benda uji.....	31
Gambar 4.5 Proses pengujian kuat tekan beton	32
Gambar 4.6 Proses pengujian modulus elastisitas beton	33
Gambar 4.7 Grafik Proporsi Campuran 2 Arah	35
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Rata-rata Dengan Perbandingan Campuran	37
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara Berat Volume Dengan Perbandingan Campuran	38
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Berat Volume Dengan Kuat Tekan Rata-rata Akibat Penambahan fa:sf	39
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Berat Volume Dengan Kuat Tekan Rata-rata Penambahan Jerami.....	40
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Berat Volume Dengan Kuat Tekan Rata-rata Akibat Penambahan Jerami dan fa:sf	41
Gambar 4.13 Benda uji beton ringan pasca pengujian kuat tekan	43
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Antara Modulus Elastisitas Dengan Setiap Perbandingan Campuran	46
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Antara Tekanan Dengan Delta Pada Setiap Perbandingan Campuran	48

Gambar 4.16 Grafik Gabungan Antara Tegangan Dengan Regangan Pada Setiap Perbandingan Campuran	49
Gambar 4.17 Benda Uji Beton Ringan Pasca Pengujian Modulus Elastisitas	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Pengujian Semen

- A.1 Tabel Berat Jenis Semen
- A.2 Tabel Berat Volume Semen

Lampiran B. Data Pengujian Fly Ash

- B.1 Tabel Berat Jenis Fly Ash
- B.2 Tabel Berat Volume Fly Ash

Lampiran C. Data Pengujian Jerami

- C.1 Tabel Daya Serap Jerami Padi
- C.2 Kelembaban Jerami Padi
- C.3 Berat Volume Jerami Padi

Lampiran D. Data Pengujian Analisa Saringan

- D.1 Analisa Saringan Jerami
- D.2 Batas Gradasi Agregat Halus
- D.3 Grafik Pasir Zona 3

Lampiran E. Data Pengujian Kuat Tekan

- E.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 1
- E.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 1b
- E.3 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 2
- E.4 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 7
- E.5 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 8
- E.6 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 8b
- E.7 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 8c
- E.8 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 9
- E.9 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 14
- E.10 Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Titik 15

Lampiran F. Data Pengujian Modulus Elastisitas

F.1 Tabel Hubungan Kuat Tekan (P) dan Delta (Δ)

- F.1.1 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 1
- F.1.2 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 1b
- F.1.3 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 2
- F.1.4 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 7
- F.1.5 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8
- F.1.6 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8b
- F.1.7 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8c
- F.1.8 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 9
- F.1.9 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 14
- F.1.10 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 15

F.2 Tabel Hubungan Antara Tegangan dan Regangan

- F.2.1 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 1
- F.2.2 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 1b
- F.2.3 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 2
- F.2.4 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 7
- F.2.5 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8
- F.2.6 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8b
- F.2.7 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 8c
- F.2.8 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 9
- F.2.9 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 14
- F.2.10 Hasil pengujian modulus elastisitas beton titik 15

Lampiran G. Gambar Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Setiap Perbandingan Campuran

- G.1 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 1
- G.2 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 1b
- G.3 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 2

- G.4 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 7
- G.5 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 8
- G.6 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 8b
- G.7 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 8c
- G.8 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 9
- G.9 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 14
- G.10 Grafik Hubungan Tegangan Regangan Titik 15

Lampiran H. Perhitungan Mix Desain

- H.1 Contoh Perhitungan Mix Desain

Lampiran I. Foto-foto Pelaksanaan Penelitian

- I.1 Jerami Padi Yang Masih Utuh
- I.2 Proses Penggilingan Jerami
- I.3 Jerami Setelah Digiling
- I.4 Pengovenan Jerami
- I.5 Pembuatan cetakan alat benda uji
- I.6 Proses pengolesan oli
- I.7 Proses capping
- I.8 Hasil capping benda uji
- I.9 Proses SSD Jerami
- I.10 Pengujian Penimbangan Jerami
- I.11 Pengujian Penimbangan Semen
- I.12 Proses Mix Desain
- I.13 Pengujian Kuat Tekan
- I.14 Pengujian Modulus Elastisitas