

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 02	NOMER: 02	HALAMAN: 01 - 07	SURABAYA 2016	ISSN: 2252-5009
-------------------------------	---------------	--------------	---------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

KetuaPenyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E. Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
6. Dr.Erina,S.T,M.T.
7. Drs.Suparno,M.T
8. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
9. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitrabestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (UniversitasBrawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (UniversitasBrawijaya)

PenyuntingPelaksana:

1. Drs.Ir. Karyoto, M.S
2. Krisna Dwi Handayani, S.T,M.T
3. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
4. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website:tekniksipilunesa.org

Email:REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

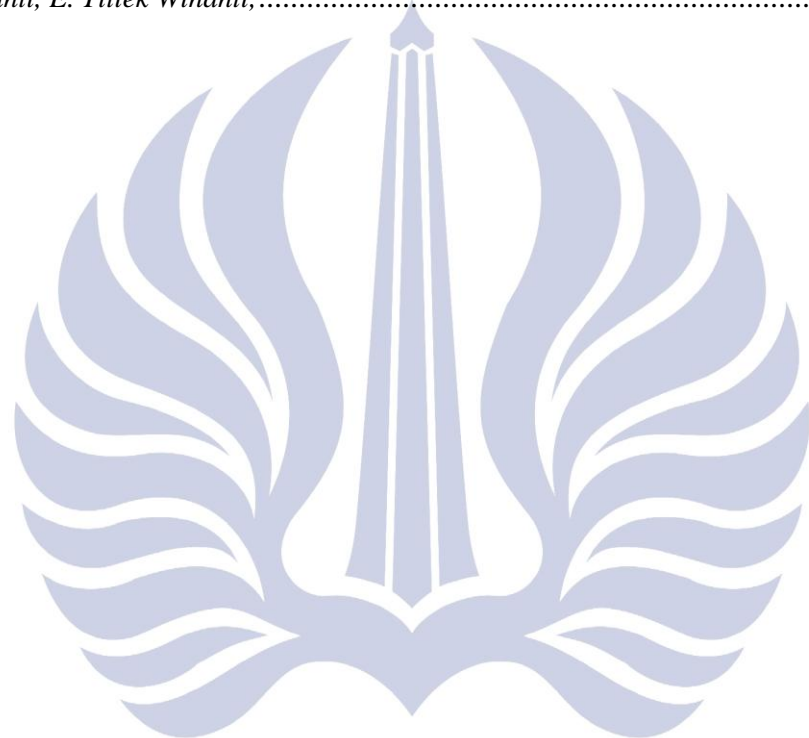
TIM EJOURNAL..... i

DAFTAR ISI..... ii

Vol 2 Nomer 2/rekat/16 (2016)

PEMANFAATAN LUMPUR LAPINDO DAN *FLY ASH* SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PADA
PEMBUATAN BATA BETON RINGAN

Wenny Masita Rosanti, E. Titiek Winanti,..... 01 - 07



UNESA

Universitas Negeri Surabaya

PEMANFAATAN LUMPUR LAPINDO DAN *FLY ASH* SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PADA PEMBUATAN BATA BETON RINGAN

Wenny Masita Rosanti

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: wennymasitar@yahoo.com

Elizabeth Titiek Winanti

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: winanti3234@gmail.com

Abstrak

Inovasi dalam dunia konstruksi terus menerus dilakukan untuk mencari material-material baru yang dapat digunakan untuk pembuatan bata beton. Lumpur Lapindo dan *fly ash* adalah limbah yang dapat dimanfaatkan karena mengandung banyak silika (SiO_2). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan semen dalam pembuatan bata beton ringan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai upaya menghindari kelangkaan sumber daya alam serta sumbangan pikiran dalam menangani bencana Lapindo dengan produk yang sesuai dengan SNI.

Pembuatan bata beton ringan pada penelitian ini melalui tiga tahap dengan membuat masing-masing campuran 5 buah benda uji, sebagai sampel mortar normal dan mortar ringan, dengan ukuran cetakan 5x5x5cm. Dalam penelitian ini dibuat 3 macam campuran mortar normal yaitu (1) 1LL:3FA:1PC:1CaO:4Ps (2) 2LL:2FA:1PC:4Ps (3) 3LL:1FA:1PC:4Ps. Dari ketiga campuran mortar normal, dipilih 1 (satu) campuran dengan kuat tekan maksimum untuk dipakai dalam pembuatan bata beton ringan. Mortar Normal yang paling maksimum hasil uji yaitu MN 3 dengan rata-rata kuat tekan 7, 14, dan 28 hari secara berturut-turut diperoleh sebesar 9,92; 11,03; dan 13,01 MPa. Kemudian, membuat benda uji bata beton ringan dengan ukuran 60x20x10 cm. Benda uji diuji tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari, selanjutnya dilakukan uji penyerapan air setelah direndam selama 24 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar bagian lumpur Lapindo dan semakin sedikit *fly ash* dapat meningkatkan kuat tekan pada bata beton ringan. Bata beton ringan hasil penelitian ini termasuk dalam kelas III berdasarkan SNI 03-0349-1989 yaitu kuat tekan rata-rata pada umur 7, 14, dan 28 hari secara berturut-turut sebesar 2,16; 3,04; dan 4,28 MPa dengan rata-rata penyerapan air sebesar 0,159%

Bata beton ringan dengan campuran lumpur Lapindo dan *fly ash* direkomendasikan sebagai bata beton yang digunakan untuk konstruksi memikul beban tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindungi misalnya sebagai dinding penyekat. Pada proses pengecoran benda uji perlu diperhatikan saat melakukan rojokan sehingga benda uji menjadi benar-benar padat dan cetakan yang akan dipakai dipastikan presisi dan terpasang dengan rapat agar kuat tekan benda uji stabil.

Kata Kunci: Bata Beton Ringan, Lumpur Lapindo, *Fly Ash*

Abstract

Innovations in the world of construction continuously performed to look for new materials that can be used for the manufacture of concrete bricks. Lapindo mud and fly ash is the waste that can be used because it contains a lot of silica (SiO_2). This research was conducted with the aim to reduce the use of cement in the manufacture of lightweight concrete bricks that can be used as an attempt to avoid the scarcity of natural resources as well as their contributions in handling the Lapindo disaster with products that comply with standards

Manufacture of lightweight concrete brick in this study through three stages to make each 5 pieces of samples, namely normal mortar and lightweight mortar, the print size 5x5x5 cm mold. In this study, three kinds

of normal mortar mixture that is 1) 1LL: 3FA: 1PC: 1CaO: 4Ps 2) 2LL: 2FA: 1PC: 4Ps 3) 3LL: 1FA: 1PC: 4Ps. Of the three normal mortar mix, selected one (1) mix with maximum compressive strength for use in the manufacture of lightweight concrete brick. Normal maximum mortar is a mixture of MNI which is an average compressive strength of 7, 14 and 28 days respectively obtained of 9,92; 11,03; and 13,01Mpa. Then, to make lightweight concrete brick's sample with 60x20x10 cm mold. Sample tested with compressive strength at the age of 7, 14, and 28 days, and the next is test of water absorption after soak for 24 hours.

The results showed that the more the composition of Lapindo mud and the less fly ash used can improve the compressive strength of lightweight concrete brick. Lightweight concrete bricks in this study belongs to a class III according to SNI 03-0349-1989 ie an average compressive strength at ages 7, 14 and 28 days respectively amounted to 2.16; 3,04; and 4.28 MPa with an average of 0.159% water absorption.

Lightweight concrete bricks with a mixture of Lapindo mud and fly ash brick is recommended as the concrete used for construction but its use only burden for the construction of the outdoor weather protected eg as wall insulation. In the process of casting the test object need to be considered when making rojokan so that the specimen to be really solid, and molds to be used ascertained with precision and is attached tightly so that the compressive strength of the test specimen is stable.

Keyword: Lightweight concrete brick, lapindo mud, fly ash, compressive strength

PENDAHULUAN

Saat ini berbagai penelitian telah dilakukan untuk terus mengembangkan bahan konstruksi baru sebagai inovasi dalam pembangunan. Seperti lumpur Lapindo yang mulai diteliti untuk bahan material baru karena lumpurnya yang mengandung SiO₂, Fe₂O₃ dan Al₂O₃ yang tinggi sehingga lumpur ini dapat dikategorikan sebagai material pozzolan yang baik untuk pembuatan bata beton (Dimas, 2013).

Permasalahan utama yang melatar belakangi penelitian ini adalah bencana luapan lumpur panas Lapindo di Desa Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo sejak Mei 2006 yang masih terus berlangsung hingga sekarang. Di samping itu, penggunaan material bahan bangunan pada beton yang masih menggunakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti semen, pasir dan lain-lain. Maka diperlukan upaya untuk memanfaatkan lumpur Lapindo untuk campuran pembuatan bata beton ringan sebagai sumbangan pikiran dalam menangani bencana Lapindo serta melakukan upaya menghindari kelangkaan sumber daya alam di masa mendatang dengan memanfaatkan *fly ash* sebagai campuran tambahan lainnya.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang lumpur Lapindo yaitu pembuatan bata beton ringan dengan bahan tambahan *fly ash* namun tanpa menggunakan serat kenaf sebagai bahan campuran. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih maksimal dalam pembuatan bata beton ringan.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah mengenai penelitian ini adalah: (1) Bagaimana kuat tekan dan daya serap bata beton ringan yang dihasilkan penelitian ini? (2) Apakah produk yang dihasilkan sesuai dengan klasifikasi standar SNI?

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut: menemukan sifat fisik dan mekanik bata beton ringan dengan

tambahan lumpur Lapindo dan *fly ash* yaitu kuat tekan mencapai minimum 2 Mpa dan penyerapan air maksimal 35%.

Tjokrodinuljo (1996, dikutip dari Lericta, 2012) memberikan pengertian mengenai beton ringan yaitu beton yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan daripada beton pada umumnya. Tidak seperti beton biasa, berat beton ringan dapat diatur sesuai kebutuhan. Pada umumnya berat beton ringan berkisar antara 600 – 1600 kg/m³. Karena itu keunggulan beton ringan utamanya ada pada berat, sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi (*high rise building*) akan dapat secara signifikan mengurangi berat sendiri bangunan, yang selanjutnya berdampak kepada perhitungan pondasi.

Material penyusun beton ringan yang akan dibuat saat penelitian terdiri dari lumpur Lapindo Sidoarjo, pasir, semen Portland tipe 1, pasta foam, *fly ash* dan air. Berikut ini akan dijelaskan sekilas mengenai bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan Bata Beton Ringan.

Lumpur Lapindo adalah lumpur yang berasal dari bencana luapan lumpur panas Lapindo di Desa Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo sejak Mei 2006 yang masih terus berlangsung hingga sekarang.

Material kedua yaitu pasir, merupakan agregat halus yang terdiri dari butiran – butiran sebesar 0,15–4,8mm. Pasir didapat dari disintergrasi batuan alam ataupun dengan memecahnya sendiri. Terdapat beberapa jenis pasir alam yaitu pasir galian, pasir sungai.

Setelah pasir, material selanjutnya adalah Semen PC tipe I seperti yang dijelaskan oleh Laintarawan dkk (2009) Semen Portland adalah bahan pengikat organik yang sangat penting dipakai dalam bangunan-bangunan pada masa kini. Semen Portland adalah bahan pengikat Hidrolig (*Hidrolic bending agent*) artinya dapat mengeras dengan adanya air.

Material selanjutnya yaitu pasta foam. Pasta Foam (*Foam Agent*) adalah cairan pekat berbusa yang

digunakan sebagai campuran dalam beton ringan. Foam agent berupa suatu larutan pekat dari bahan surfaktan, di mana apabila hendak digunakan harus dilarutkan dengan air. (Febrianto, 2014).

Material lainnya adalah *fly ash* dan CaO. *Fly Ash* merupakan limbah sisa pembakaran pada batu bara. *Fly Ash* bisa digunakan sebagai bahan pengganti semen karena mengandung sifat *pozzolanik*. Sedangkan CaO atau sering disebut juga kapur yang dibakar adalah kapur yang terdiri dari Kalsium Karbonat (CaCO₃) dan Magnesium Karbonat (MgCO₃) dalam bentuk kalsit mineral. CaO memiliki sifat mudah menyerap air. (Universitas Sumatera Utara)

METODE

Pendekatan penelitian ini adalah uji laboratorium. Karena semua data yang dihasilkan dalam penelitian ini di uji di laboratorium.

Beton ringan dibuat dengan campuran lumpur Lapindo Sidoarjo, pasir, semen Portland tipe I, Pasta Foam (*Foam Agent*), dan *fly ash*. Langkah kerja disajikan dalam alir.

1. Uji Material

Uji material dilakukan untuk memastikan bahwa bahan-bahan untuk pembuatan benda uji memenuhi persyaratan, maka dilakukan analisis material. Caranya dengan mengolah lumpur Lapindo terlebih dahulu yaitu:

- Lumpur basah dipotong-potong dengan ukuran 3-5 cm.
- Lumpur dipanggang di oven dengan suhu 150 °C selama 24 jam.
- Lumpur yang dipanggang menghasilkan warna abu-abu.
- Lumpur ditumbuk sampai halus menggunakan alu.
- Lumpur disaring dengan ayakan no. 200.

Lumpur yang telah diolah kemudian di uji dengan metode XRF di laboratorium sentral UM untuk memastikan kandungan kimia dalam lumpur Lapindo aman digunakan sebagai material bahan bangunan.

2. Membuat Mortar Normal

Mortar Normal adalah adonan dengan campuran antara Semen Portland Tipe 1, Lumpur Lapindo, pasir dan *fly ash* untuk membuat bata beton. Pembuatan Mortar Normal dilakukan untuk menemukan campuran yang tepat, sebelum membuat bata beton ringan dengan ukuran sesungguhnya.

Komposisi campuran mortar dibuat 3 macam yaitu seperti yang ditunjukkan Tabel 3.1

Tabel 3.1 Komposisi Mortar Normal (MN)

Komposisi Benda Uji	LL	FA	PC	CaO	Ps
MN 1	10	30	10	10	40
MN 2	20	20	10	10	40
MN 3	30	10	10	10	40

Uji untuk mortar normal adalah tes kuat tekan yang dilakukan di laboratorium beton Unesa.

3. Memilih Mortar Normal Paling Maksimum

Dari hasil pengujian tes kuat tekan yang dilakukan akan diambil komposisi Mortar Normal yang

termaksimum untuk digunakan dalam percobaan pembuatan Mortar Ringan.

4. Membuat Mortar Ringan

Mortar Ringan adalah adonan dari campuran Mortar Normal yang ditambah dengan Pasta Foam (*Foam Agent*). Pembuatan Mortar Ringan (MR) dilakukan berdasarkan hasil pengujian komposisi MN yang paling maksimum. Langkah pembuatan mortar ringan yaitu:

- Mempersiapkan material
- Menyiapkan cetakan kubus 5x5x5 cm
- Olesi cetakan dengan oli agar tidak lengket
- Mencampur pasta foam dengan air terlebih dahulu ± 3-4 menit hingga mengembang menjadi buih
- Mencampur material mortar ringan pada loyang yang lain (PC, lumpur Lapindo, CaO, *fly ash*, dan pasir), tambahkan buih dari pasta foam, aduk dengan *mixer* ± 1 menit
- Masukkan mortar ringan kedalam cetakan
- Lepas cetakan setelah 24 jam

Campuran komposisi mortar ringan ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Komposisi Mortar Ringan

Komposisi Benda Uji	LL	FA	PC	CaO	Ps	Foam
MR	30	10	10	10	40	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas Pasir

a. Pengujian Berat Jenis Pasir

Tabel 4.1 Berat Jenis Pasir

Nama Sampel	Nilai Gs (Berat Jenis) (gr/cc)
Gs 1	2,772
Gs 2	2,495
Gs 3	2,495
Rata-rata	2,633

Menurut ASTM C 128-78 berat jenis pasir yang baik berkisar antara 1,6-3,2 gr/cc. Pada Pengujian di atas didapatkan bahwa rata-rata berat jenis adalah 2,663 gr/ sehingga pasir ini memenuhi syarat.

b. Pengujian Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur (Pengendapan)

Tabel 4.2 Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur

Nama Sampel	Kadar Lumpur (%)
1	0,0163
2	0,0167
Rata-rata	0,0165

Kadar lumpur yang diijinkan berdasarkan SK SNI-S-04-1989-F untuk pasir maksimal 5%. Dalam pengujian diperoleh kadar lumpur rata-rata 0,0165 % yaitu < 5%. Hal ini menunjukkan bahwa pasir memenuhi syarat.

c. Pengujian Air Resapan Pasir

Tabel 4.3 Air Resapan Pasir

Nama Sampel	Resapan Air
1	4,016
2	2,004
Rata-rata	3,01

Berdasarkan ASTM C 128-93 pasir yang baik memiliki kadar air resapan 1-4%. Dari hasil Pengujian didapatkan kadar air resapan adalah 3,010% sehingga pasir ini memenuhi syarat.

2. Lumpur Lapindo

Tabel 4.4 Berat Jenis Lumpur Lapindo

Nama Sampel	Nilai Gs (Berat Jenis) (gr/cc)
Gs 1	2,268
Gs 2	2,079
Gs 3	2,079
Rata-rata	2,142

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa lumpur Lapindo oven pada memiliki berat jenis sebesar 2,142 gr/cc. Tanah dengan berat jenis tersebut termasuk ke dalam jenis tanah lempung anorganik yaitu berat jenis antara 2,1-2,6 gr/cc sesuai dengan teori mekanika tanah.

3. Mortar Normal

Bahan yang dipakai untuk membuat mortar normal terdiri dari campuran air, lumpur lapindo oven (LL), fly ash (FA), dan semen Portland Tipe I (PC), Kapur (CaO), dan Pasir (Ps). Pembuatan Mortar Normal dilakukan untuk menemukan campuran yang tepat untuk pembuatan bata beton dengan menggunakan lumpur Lapindo dan fly ash. Masing-masing komposisi dibuat 5 buah benda uji dengan cetakan kubus 5x5x5 cm untuk pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari.

Tabel 4.5 Komposisi Mortar Normal Divariansi Terhadap Lumpur Lapindo dan Fly Ash

Komposisi Benda Uji	LL	FA	PC	CaO	Ps
MN 1	10	30	10	10	40
MN 2	20	20	10	10	40
MN 3	30	10	10	10	40

Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 7 Hari

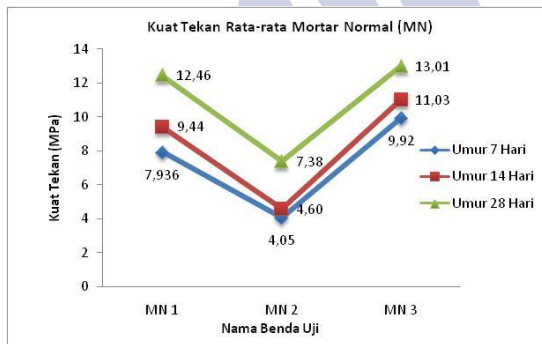
Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 7 Hari		
		Psi	Mpa	gr
MN 1	1	2300	9,13	234
	2	2100	8,33	234
	3	1900	7,54	236
	4	1900	7,54	244
	5	1800	7,14	245
Rata-rata			7,936	238,6
MN 2	1	1200	4,76	227
	2	1100	4,36	232
	3	1000	3,97	239
	4	900	3,57	225
	5	900	3,57	233
Rata-rata			4,05	231,2
MN 3	1	2700	10,71	252
	2	2600	10,31	251
	3	2500	9,92	245
	4	2400	9,52	251
	5	2300	9,12	242
Rata-rata			9,92	248,2

Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 14 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 14 Hari		
		Psi	Mpa	gr
MN 1	1	2700	10,71	250
	2	2600	10,31	254
	3	2500	9,92	252
	4	2400	9,52	259
	5	1700	6,75	264
Rata-rata			9,44	255,8
MN 2	1	1500	5,95	238
	2	1400	5,56	238
	3	1100	4,36	227
	4	1000	3,97	241
	5	800	3,17	228
Rata-rata			4,60	234,4
MN 3	1	3000	11,90	264
	2	3000	11,90	254
	3	2700	10,71	259
	4	2600	10,31	250
	5	2600	10,31	252
Rata-rata			11,03	255,8

Tabel 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 28 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 28 Hari		
		Psi	Mpa	gr
MN 1	1	3300	13,09	272
	2	3300	13,09	275
	3	3200	12,70	281
	4	3000	11,90	280
	5	2900	11,51	276
Rata-rata			12,46	276,8
MN 2	1	2000	7,94	242
	2	1900	7,54	253
	3	1900	7,54	234
	4	1800	7,14	235
	5	1700	6,75	242
Rata-rata			7,38	241,2
MN 3	1	3500	13,89	262
	2	3400	13,49	264
	3	3300	13,09	253
	4	3200	12,70	261
	5	3000	11,90	267
Rata-rata			13,01	261,4



Gambar 4.1 Grafik Kuat Tekan Rata-rata Mortar Normal

Dari analisis di atas ditemukan mortar normal yang paling maksimum yaitu MN 3 dengan kuat tekan rata-rata 13,01 Mpa. Kuat tekan pada MN 3 ini memenuhi syarat kuat tekan rata-rata minimum SNI 03-0349-1989 yaitu 2 MPa, kemudian komposisi MN 3 dipakai untuk membuat mortar ringan yaitu mortar normal dengan tambahan pasta foam (*foam agent*).

4. Mortar Ringan

Mortar Ringan adalah adonan dari campuran mortar normal yang ditambah dengan Pasta Foam (*Foam Agent*). Pembuatan Mortar Ringan dilakukan untuk membuktikan bahwa campuran mortar normal jika ditambah foam masih memenuhi syarat SNI 03-0349-1989. Pembuatan Mortar Ringan (MR) dilakukan berdasarkan hasil pengujian kuat tekan MN yang paling maksimum.

Komposisi untuk mortar normal yang diambil adalah MN 3 yang ditambah dengan adonan pasta foam (*foam agent*). Mortar ringan dibuat 5 buah benda uji dengan cetakan kubus 5x5x5 cm untuk pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari.

Tabel 4.9 Komposisi Mortar Ringan

Komposisi Benda Uji	LL	FA	PC	CaO	Ps	Foam
MR	30	10	10	10	40	1

Tabel 4.10 Hasil Uji Tekan Mortar Ringan Umur 7 Hari
Tabel 4.11 Hasil Uji Tekan Mortar Ringan Umur 14 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 7 Hari		
		om Psi	om Mpa	Berat Kering gr
MR	1	750	2,98	193
	2	700	2,78	193
	3	650	2,58	195
	4	600	2,38	194
	5	600	2,38	193
Rata-rata			2,62	193,60

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 14 Hari		
		om Psi	om Mpa	Berat Kering gr
MR	1	900	3,57	211
	2	900	3,57	204
	3	800	3,17	210
	4	800	3,17	204
	5	800	3,17	205
Rata-rata			3,33	206,80

Tabel 4.12 Hasil Uji Tekan Mortar Ringan Umur 28 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 14 Hari		
		om Psi	om Mpa	Berat Kering gr
MR	1	1100	4,36	215
	2	1000	3,97	218
	3	1000	3,97	211
	4	900	3,57	214
	5	900	3,57	216
Rata-rata			3,89	214,80



Gambar 4.2 Grafik Kuat Tekan Rata-rata Mortar Ringan

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kuat tekan MR mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur yaitu mencapai rata-rata 2,62 MPa pada umur 7 hari, 3,33 MPa pada umur 14 hari, dan 3,89 MPa pada umur 28 hari.

5. Bata Beton Ringan

Pembuatan Bata Beton Ringan adalah hasil dari komposisi Mortar Ringan. Komposisi Mortar Ringan yang sudah didapatkan selanjutnya dicetak dalam bentuk ukuran Bata Beton Ringan yang sesungguhnya yaitu 60x20x10 cm dengan 5 buah benda uji. Pengujian yang dilakukan terhadap bata beton ringan ini adalah uji penyerapan air setelah umur 24 jam dan uji kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari.

Tabel 4.13 Hasil Uji Penyerapan Air Bata Beton Ringan

Benda Uji Ke-	Berat Basah (A)	Berat Kering (B)	Prosentase Penyerapan %
	kg	kg	
1	1,86	1,53	0,216
2	1,78	1,48	0,203
3	1,99	1,71	0,164
4	1,85	1,63	0,135
5	1,68	1,56	0,077
Rata-rata	1,832	1,582	0,159

Dari tabel di atas didapatkan hasil uji penyerapan rata-rata pada bata beton ringan adalah 0,159%. Hal ini menunjukkan bahwa bata beton ringan memiliki penyerapan air yang baik dimana menurut SNI 03-0349-1949 bata beton seharusnya memiliki penyerapan maksimal 35% untuk konstruksi memikul beban yang terlindungi dari cuaca luar, dan 25% untuk konstruksi memikul beban yang tidak terlindungi dari cuaca luar.

Tabel 4.14 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 7 Hari

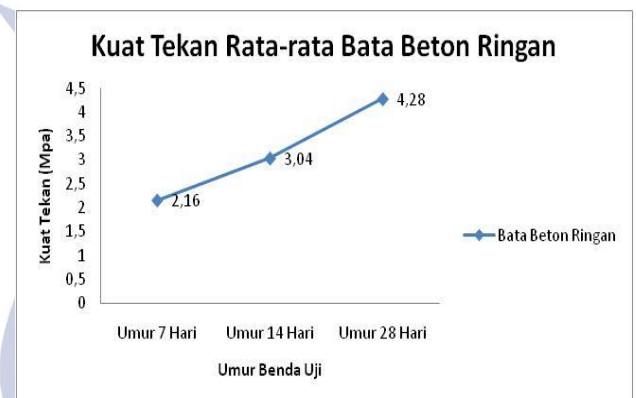
Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 7 Hari	
		σ kN	σ Mpa
MR	1	21	2,10
	2	23	2,30
	3	23	2,30
	4	20	2,00
	5	21	2,10
Rata-rata		21,60	2,16

Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 14 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 14 Hari	
		σ kN	σ Mpa
MR	1	28	2,80
	2	30	3,00
	3	32	3,20
	4	32	3,20
	5	30	3,00
Rata-rata		30,40	3,04

Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan MN Umur 28 Hari

Nama Benda Uji	Benda Uji Ke-	Umur 28 Hari	
		σ kN	σ Mpa
MR	1	46	4,60
	2	41	4,10
	3	40	4,00
	4	45	4,50
	5	42	4,20
Rata-rata		42,80	4,28



Gambar 4.3 Grafik Kuat Tekan Rata-rata Bata Beton Ringan

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kuat tekan bata beton ringan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur yaitu mencapai rata-rata 2,16 MPa pada umur 7 hari, 3,04 MPa pada umur 14 hari, dan 4,28 MPa pada umur 28 hari. Sehingga memenuhi syarat kuat tekan rata-rata minimum SNI 03-0349-1989 yaitu 2 MPa.

PENUTUP

Dari hasil penelitian bata beton ringan dengan menggunakan lumpur Lapindo dan *fly ash* dapat diambil beberapa kesimpulan.

1. Bata beton ringan dari lumpur oven Lapindo dan *fly ash* memenuhi standar karena kuat tekan dan penyerapan air telah mencapai standar minimum yang diperlukan, yaitu rata-rata 2,16 MPa pada umur 7 hari, 3,04 MPa pada umur 14 hari, dan 4,28 MPa pada umur 28 hari dengan rata-rata penyerapan air 0,159%.
2. Hasil penelitian bata beton ringan dari lumpur oven Lapindo dan *fly ash*, dinyatakan bahwa bata beton ringan setelah umur 28 hari bisa direkomendasikan sebagai bata beton ringan dengan tingkat mutu kelas III. Yaitu bata beton ringan tersebut penggunaannya hanya untuk bagian bangunan yang terlindungi dari cuaca luar misalnya sebagai dinding penyekat.

Pada proses pengecoran benda uji perlu diperhatikan saat melakukan rojokan sehingga benda uji menjadi benar-benar padat dan cetakan yang akan dipakai dipastikan presisi dan terpasang dengan rapat agar kuat tekan benda uji stabil.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM C 128-78, *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorbtion of Fine Aggregate*

ASTM C 128-93, *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorbtion of Fine Aggregate*

Dibiantara, Dimas Pustaka. (2013). **Pemanfaatan Lumpur Bakar Sidoarjo Untuk Beton Ringan Dengan Campuran Fly Ash, Foam, Dan Serat Kenaf** (<http://digilib.its.ac.id/pemanfaatan-lumpur-bakar-sidoarjo-untuk-beton-ringan-dengan-campuran-fly-ash-foam-dan-serat-kenaf-25189.html>). Surabaya: ITS Library, RSS 620.136 Dib p.

Febrian, Lericta. (2012) **Pemanfaatan Lumpur Oven Sidoarjo Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Beton Ringan Dengan Tambahan Pasta Foam** (<http://digilib.its.ac.id/pemanfaatan-lumpur-oven-sidoarjo-sebagai-bahan-campuran-pembuatan-beton-ringan-dengan-tambahan-foam-19167.html>). Surabaya: ITS Library, RSS 624.183 4 Feb p.

I Putu Laintarawan, I Nyoman Suta Widnyana, I Wayan Artana. (2009). **Buku Ajar Konstruksi Beton I** (<https://civilhighway.files.wordpress.com/2011/07/buku-ajar-konstruksi-beton-i.pdf>). Bali: Universitas Hindu Indonesia.

Mulyono, Tri. (2003) **Teknologi Beton**. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI). (1989) SNI-03-0349-1989. **Bata Beton Untuk Pasangan Dinding**.

SK SNI-S-04-1989-F. (1989). **Spesifikasi Agregat Sebagai Bahan Bangunan A (Bahan Bangunan Bukan Logam**