

Pengaruh Fly Ash Dan Styrofoam Terhadap Kuat Tekan Dan Berat Bata Ringan

Abdul Halim¹⁾ dan M. Cakrawala²⁾

1,2) Teknik Sipil, Universitas Widyagama Malang 65128
E-mail: 1) abah.ef7@gmail.com , 2) c4kra.w414@yahoo.co.id

Abstrak - Malang Raya sebagai kota pendidikan, industri dan pariwisata tentunya banyak dikunjungi wisatawan, tempat tujuan untuk mencari pekerjaan dan pendidikan. Fenomena ini akan berakibat pada meningkatnya pembangunan dan meningkatnya jumlah penduduk, yang berdampak pada menumpuknya sampah organik dan non organik. Salah satu sampah an organik adalah styrofoam, yang mana sudah ada beberapa penelitian yang memanfaatkan styrofoam untuk bahan bangunan seperti paving, batako dan genteng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan bata ringan bila pemakaian pasir diganti dengan styrofoam, dan dalam pembuatannya campuran ditambah dengan fly ash untuk meningkatkan kekuatannya. Pada penelitian ini ada 2 perlakuan yaitu penggantian pasir dengan styrofoam dengan 4 komposisi 1 PC : 1 PS : 9 Sty, 1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty, 1 PC : 2 PS : 8; dan 1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty dan penambahan fly ash pada 4 komposisi tersebut masing-masing ditambah 0 %, 5%, 10%, 15% dan 20% terhadap berat semen. Hasil dari penelitian ini didapat bahwa penggantian pasir dengan styrofoam dan penambahan fly ash sangat mempengaruhi kuat tekan bata ringan. Terlalu banyak styrofoam akan mengurangi kekuatan bata ringan sedangkan penambahan fly ash akan meningkat kekuatannya. Komposisi terbaik adalah 1 PC + 0,15 FA : 2,5 Psr : 7,5 Styrofoam dengan kuat tekan 14,435 MPa. Berat bata ringan untuk semua komposisi masih termasuk beton ringan karena berat volumenya masih dibawah 1000 kg/m³. Penambahan fly ash, jumlah styrofoam dan interaksi keduanya didapat $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$, berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan Penambahan fly ash, jumlah styrofoam dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tekan batako

Kata kunci : Styrofoam, Fly ash, Kuat Tekan, Berat dan Bata ringan

I. PENDAHULUAN

Malang Raya yang terdiri dari Kota Malang, Kabupaten Malang dan Kota Batu merupakan kota pendidikan, kota industri dan kota wisata, tentunya menjadi kota tujuan bagi pelajar, pekerja dan wisatawan nusantara maupun manca negara. Sebagai kota no 2 di Jawa Timur, Kota Malang tidak lepas dari masalah urbanisasi dan migrasi, sehingga penduduk Malang Raya paling banyak di Jawa Timur.

Akibat perkembangan masalah di atas, tentunya akan diikuti dengan kebutuhan pembangunan sarana dan prasarana dari ketiga wilayah tersebut, diantaranya untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal, tempat usaha, hotel, perkantoran, pendidikan dan industri. Fenomena ini akan diikuti dengan meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan dan juga berdampak terhadap bertambah banyaknya sampah yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat maupun wisatawan.

Ditempat Pembuangan Akhir Supit Urang yang terletak di Desa Mulyorejo Kecamatan Sukun Kota Malang setiap harinya menerima sampah organik sebanyak 276,5 ton dan sampah an-organik 149,5 ton. Sebagian sampah an-organik yang terkumpul merupakan limbah styrofoam hasil dari kotak makanan dan minuman, bekas dekorasi, styrofoam pengaman barang elektronik, barang pecah belah dan lain-lain. Styrofoam adalah plastik busa yang mudah terurai menjadi struktur sel-sel kecil merupakan

hasil proses peniupan tersebut (Manurung.2008).

Sifat *Styrofoam* :

1. Mempunyai berat jenis yang relative ringan.
2. Mudah larut dalam pelarut *hidrokarbon aromatic* dan *berklor*, seperti *benzene*, dan *carbontetrachloride*.
3. Tahan terhadap asam basa dan zat korosif lainnya.
4. Mempunyai titik leleh pada suhu 1020- 1060C.
5. Mampu menahan panas

Sebagai usaha untuk mengatasi limbah styrofoam, sudah banyak penelitian akan pemanfaatannya seperti yang dilakukan Ahmad Wancik dkk (*Forum Teknik Sipil No. XVIII/2-Mei 2008*) dan Marzuki, anggota Paguyuban Sukunan Bersemi Jogjakarta serta Surani di Tipar, Cakung, Jakarta Timur (Indonesia Proud htm, 5 April 2011) telah membuat batako/bata ringan dengan limbah styrofoam sebagai pengganti pasir. Tiurman (2009) melakukan penelitian tentang komposisi perbandingan antara limbah styrofoam dengan pasir terhadap kuat tekan, kuat tarik, kuat patah dan respon terhadap suara. Begitu pula Musana (2009) meneliti pengaruh komposisi limbah styrofoam terhadap berat jenis, kuat tekan dan modulus elastisitas. Penambahan abu terbang (fly ash) pada campuran bahan batako sebanyak 5%, 10%, dan

15% dari berat semen, sebagaimana penelitian yang dilakukan Siagian (2011) dapat menghasilkan rerata kekuatan tekan sebesar 20.76 MPa, 26.00 MPa, dan 22.40 MPa.

Berdasarkan uraian di atas penelitian akan limbah styrofoam perlu terus dilakukan, dalam hal ini sebagai bahan pengganti pasir untuk mendapatkan material yang ringan, serta menambahkan fly ash sebagai bahan tambahan untuk menaikkan kuat tekan bata ringan. Perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh penambahan fly ash terhadap sifat fisis dan mekanik bata ringan styrofoam pada berbagai komposisi perbandingan pasir dan styrofoam?

II. BATAKO

Batako merupakan campuran antara semen + pasir dan ditambah dengan air, kemudian dicetak menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu yang digunakan sebagai penyusun dinding.

Kelebihan dinding batako pres:

- Waktu pemasangan lebih cepat.
- Kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
- Pemasangan lebih cepat.
- Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, antara 9 - 12 m².

Kekurangan dinding batako pres:

- Mudah terjadi retak rambut pada dinding.
- Mudah dilubangi karena terdapat lubang pada bagian sisi dalamnya.

Proses Pembuatan Styrofoam

Styrofoam atau foamed polysterene (FPS) yang ringan dan praktis ini masuk dalam kategori jenis plastik. Styrofoam dibuat dari monomer stirena melalui polimerisasi suspensi pada tekanan dan suhu tertentu, selanjutnya dilakukan pemanasan untuk melunakkan resin dan me-nyuapkan sisa blowing agent. Bahan dasar yang digunakan adalah 90-95% polysterene dan 5-10% gas seperti n-butana atau n-pentana. Polysterene yang berciri khas ringan, kaku, tembus cahaya, rapuh dan murah.

Fly Ash

Pengertian *Fly ash/Abu Terbang* menurut Murni (2011) adalah limbah padat yang terdiri dari partikel-partikel halus yang muncul dengan gas buang pembakaran dan diangkut dari ruang batubara pada pembangkit listrik tenaga uap. Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) melakukan proses pembakaran batubara dengan cara ditumbuk dan ditiup dengan udara ke ruang bakar boiler di mana ia segera menyatu, menghasilkan panas dan memproduksi residu mineral cair.. Fly ash ini paling sering digunakan sebagai pozzolan dalam aplikasi PCC. Pozzolans adalah bahan mengandung

silika atau silika dan alumina, yang dalam bentuk halus yang terpisah dan di hadapan air, bereaksi dengan kalsium hidroksida pada suhu biasa menghasilkan senyawa semen. oleh karena itu Fly ash dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya tahan beton.

Tabel 1.. Kandungan unsur kimia Fly ash

Komponen (%)	Bituminus (%)	Subbituminus (%)	Lignit (%)
SiO ₂	20-60	40-60	15-45
Al ₂ O ₃	55-35	20-30	20-25
Fe ₂ O ₃	10-40	4-10	4-15
CaO	1-12	5-30	15-40
MgO	0-5	1-6	3-10
SO ₃	0-4	0-2	0-10
Na ₂ O	0-4	0-2	0-6
K ₂ O	0-3	0-4	0-4
LOI	0-15	0-3	0-5

Sumber : Murni (2011)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan fly ash dan styrofoam dalam pembuatan bata ringan. Komposisi kontrol dalam penelitian ini digunakan campuran 1 PC (semen) : 10 Ps (pasir), dan selanjutnya jumlah pasir dikurangi diganti dengan styrofoam (Sty), dengan komposisi perbandingan pasir dan styrofoam sebanyak 4 perlakuan yaitu 1) 1PC : 1Ps : 9 Sty; 2) 1 PC : 1,5 Ps : 8,5 Sty; 3) 1PC : 2 Ps : 8 Sty dan 4) 1 PC : 2,5 Ps : 7,5 Sty. Sedangkan penambahan fly ash (FA), juga dibuat 4 perlakuan yaitu penambahan fly ash sebanyak 0%, 5 %, 10 %, 15 % dan 20 % dari berat semen.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang.

Tabel 2. Komposisi dan jumlah benda uji

Perlakuan Fly Ash	Kontrol	Komposisi Perbandingan Styrofoam dan Pasir			
		1 PC : 10 Ps : 0 Sty	1 PC : 1,5 Ps : 8,5 Sty	1 PC : 2 Ps : 8 Sty	1 PC : 2,5 Ps : 7,5 Sty
(terhadap berat semen)					
+ 0 Fly ash	10	10	10	10	10
+ 0,05 Fly ash		10	10	10	10
+ 0,1 Fly ash		10	10	10	10
+ 0,15 Fly ash		10	10	10	10
+ 0,2 Fly ash		10	10	10	10

Sampel dalam penelitian ini adalah benda uji yang berupa persegi panjang dengan ukuran 10 x 20 x 40 cm³ sesuai dengan Standart Industri Indonesia, dimana semen yang digunakan adalah semen tipe I

produksi PT. Semen Gresik, pasir hitam (cor) yang dijual di pasaran, serta air bersih dari sumur bor di kampus. Sedangkan styrofoam dari limbah kotak makanan, minuman, paking elektronik dan limbah bekas karangan bunga/dekor dan fly ash didapat dari toko bangunan yang dijual dalam bentuk packing seperti semen.

Untuk mengetahui karakteristik fisis dan mekanik bata ringan dengan pemanfaatan fly ash dan agregat styrofoam, maka dilakukan sejumlah pengujian di laboratorium. Pengujian dimulai dengan pengujian pendahuluan, perencanaan dan pengerjaan campuran beton, serta pengujian kekuatan benda uji. Sebelum dilakukan pencampuran, perlu diketahui sifat-sifat fisik bahan pembentuk bata ringan. Pengujian sifat-sifat fisik ini didasarkan pada standar ASTM.

Perhitungan bahan untuk 1 buah batako dengan Komposisi 1 Pc : 1 Ps : 9 Sty + 0,05 FA (Fly ash) adalah sebagai berikut

- o Semen = $1/11 \times (10 \times 20 \times 40) \text{ cm}^3 = 727,3 \text{ cm}^3$
- o Pasir = $1/11 \times (10 \times 20 \times 40) \text{ cm}^3 = 727,3 \text{ cm}^3$
- o Styrofoam = $9/11 \times (10 \times 20 \times 40) \text{ cm}^3 = 6545,4 \text{ cm}^3$

Penambahan fly ash diperhitungkan terhadap berat semen, untuk berat fly ash 5 % terhadap berat semen = $0,05 \times 727,3 \text{ cm}^3 \times 3,16 \text{ gr/cm}^3 = 114,913 \text{ gram}$.



Gambar 1. Bahan styrofoam yang sudah dihaluskan.



Gambar 2. Proses Pencampuran

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan analisis varian dengan memakai uji F (F-test). Hipotesis pengujian adalah sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$
 H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_n$

Dengan :

H₀ = Hipotesis nol, yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh variable bebas terhadap nilai variable tak bebas.

H₁ = Hipotesis alternative, yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh variable bebas dengan variable tak bebas.

μ = Nilai-nilai variable tidak bebas dalam satu kelompok penelitian.

Yang dimaksud variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan fly ash dan komposisi styrofoam dengan pasir. Variabel tak bebas dalam penelitian ini adalah hasil uji kuat tekan batako, berat isi dan daya serap air

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kebenaran hipotesis yang telah ditetapkan. Uji analisis data kuat tekan batako yang dipakai adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor (RAK).

IV. HASIL YANG DICAPAI

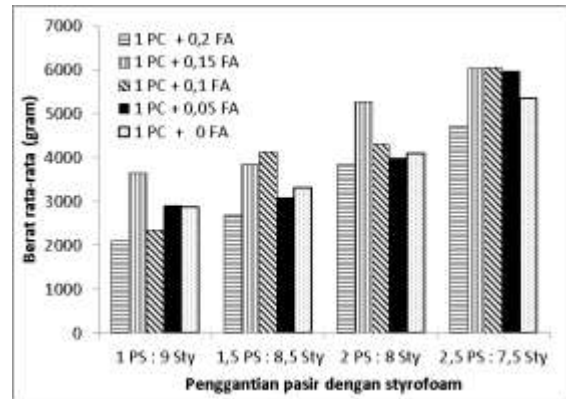
Dari hasil pengukuran berat bata ringan didapat berat rata-rata sebagai berikut :

Tabel 3. Berat rata-rata Bata Ringan untuk berbagai komposisi a PC : b PS : c Sty : d FA (dalam gram)

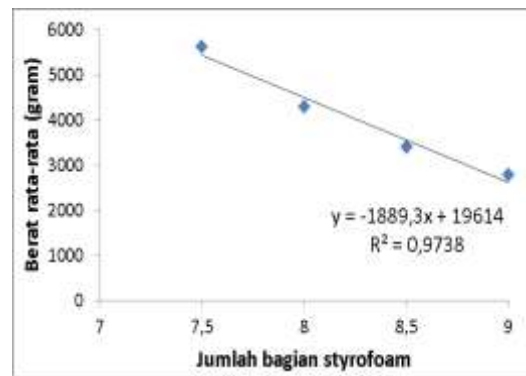
No	Komposisi	Volume	Berat	Berat Jenis (gr/cm ³)
1	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,2 FA	7680	2109,33	0,275
2	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,15 FA	7600	3635,15	0,478
3	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,1 FA	8000	2340,39	0,293
4	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,05 FA	7680	2902,39	0,378
5	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0 FA	7680	2880,15	0,375
6	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,2 FA	7200	2683,35	0,373
7	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,15 FA	7200	3851,01	0,535
8	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,1 FA	7520	4118,26	0,548
9	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,05 FA	7520	3092,82	0,411
10	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0 FA	7360	3304,00	0,449
11	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,2 FA	7360	3849,49	0,523
12	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,15 FA	7680	5264,70	0,686
13	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,1 FA	7440	4308,77	0,579
14	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,05 FA	7200	3980,69	0,553
15	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0 FA	7200	4098,20	0,569
16	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,2 FA	7680	4723,96	0,615
17	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,15 FA	7440	6027,59	0,810
18	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,1 FA	7200	6044,21	0,839
19	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,05 FA	7200	5968,70	0,829
20	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0 FA	7520	5362,67	0,713

Dari hasil pengujian didapat bata ringan dengan komposisi 1PC : 2,5 Ps : 7,5 Sty beratnya sebesar 5625,42 kg sedangkan yang paling ringan adalah komposisi 1PC : 1 Ps : 9 Sty dengan berat sebesar 2773,48 kg. Dengan mengurangi pasir sebanyak

0,5 bagian dan mengganti dengan styrofoam sebesar 0,5 bagian maka didapat pengurangan berat bata ringan sebesar 20,98 %, dari berat semula.



Gambar 3. Grafik Hubungan Berat Bata Ringan Dan Penggantian Pasir dengan Styrofoam

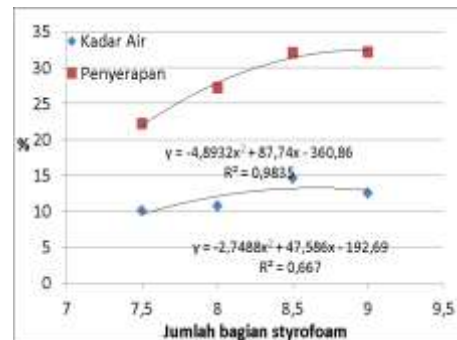


Gambar 4 Hubungan Berat Rata-rata Bata ringan dengan penambahan styrofoam

Persamaan regresi yang didapat :

$$Y = -1889,3x + 19614 \quad R^2 = 0,9738.$$

Apabila diinginkan komposisi bata ringan adlah 1 PC : 6,5 Ps : 3,5 Sty maka akan didapat beratnya sebesar 13001,5 gram dengan berat volume 1704 kg/m³, masih termasuk kategori beton ringan karena masih di bawah 1800 kg/m³

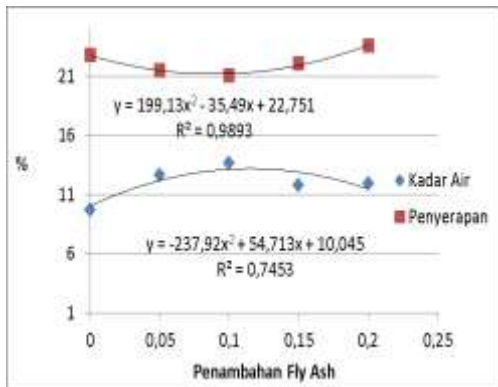


Gambar 5 Hubungan Kadar air dan Penyerapan Bata ringan dengan penambahan styrofoam

Tabel 4. Kadar Air dan Penyerapan Bata Ringan untuk berbagai komposisi a PC : b PS : c Sty : d FA (dalam %)

No	Komposisi	Kadar Air (%)	Penyerapan (%)
1	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,2 FA	12,96	34,95
2	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,15 FA	11,14	29,31
3	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,1 FA	15,22	40,80
4	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,05 FA	14,15	34,18
5	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0 FA	8,95	21,85
6	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,2 FA	14,82	31,91
7	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,15 FA	16,46	34,79
8	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,1 FA	19,44	41,32
9	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,05 FA	14,40	31,37
10	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0 FA	7,59	21,18
11	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,2 FA	9,45	24,33
12	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,15 FA	9,42	23,76
13	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,1 FA	10,37	27,13
14	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,05 FA	12,33	30,06
15	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0 FA	12,07	30,66
16	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,2 FA	10,61	23,57
17	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,15 FA	10,00	22,06
18	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,1 FA	9,55	21,06
19	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,05 FA	9,73	21,50
20	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0 FA	10,29	22,76

Pengaruh penambahan styrofoam dan pengurangan pasir mengakibatkan kadar air bata ringan semakin naik. Rata-rata kenaikan kadar air sebesar 2,18 % untuk setiap kenaikan 0,5 bagian styrofoam pada komposisi pembuatan bata ringan. Begitu juga dengan penyerapan bata ringann, terjadi kenaikan sebesar 3,34 % setiap penambahan 0,5 styrofoam dan pengurangan 0,5 pasir.



Gambar 6 Hubungan Kadar air dan Penyerapan Bata ringan dengan penambahan Fly Ash

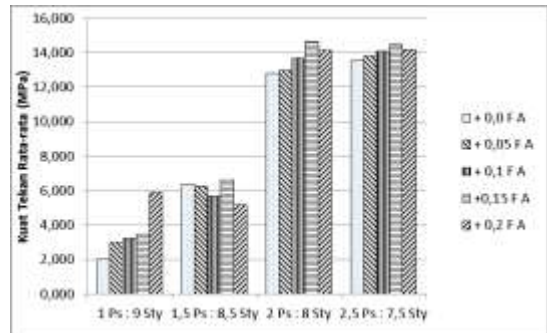
Pengaruh penambahan fly ash mengakibatkan kadar air bata ringan semakin naik. Rata-rata kenaikan kadar air sebesar 1,5 % untuk setiap kenaikan 5% fly ash dihitung dari berat semen pada komposisi pembuatan bata ringan. Begitu juga dengan penyerapan bata ringan, terjadi kenaikan sebesar 1,05 % setiap penambahan 5 % fly ash.

Penambahan styrofoam lebih besar pengaruhnya terhadap kenaikan kadar air dan penyerapan dibandingkan penambahan fly ash.

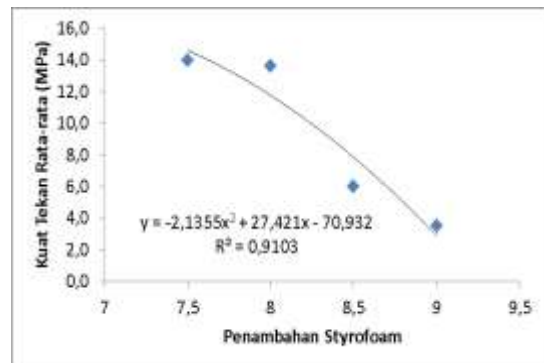
Hasil dari pengujian tes tekan didapat seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Kuat Tekan Bata Ringan untuk berbagai komposisi a PC : b PS : c Sty : d FA (dalam MPa)

No	Komposisi	Kuat Tekan
1	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,2 FA	5,86
2	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,15 FA	3,48
3	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,1 FA	3,21
4	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0,05 FA	2,96
5	1 PC : 1 PS : 9 Sty + 0 FA	2,01
6	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,2 FA	5,16
7	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,15 FA	6,63
8	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,1 FA	5,64
9	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0,05 FA	6,22
10	1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty + 0 FA	6,38
11	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,2 FA	14,11
12	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,15 FA	14,60
13	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,1 FA	13,66
14	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0,05 FA	12,95
15	1 PC : 2 PS : 8 Sty + 0 FA	12,79
16	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,2 FA	14,16
17	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,15 FA	14,44
18	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,1 FA	14,06
19	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0,05 FA	13,76
20	1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty + 0 FA	13,53

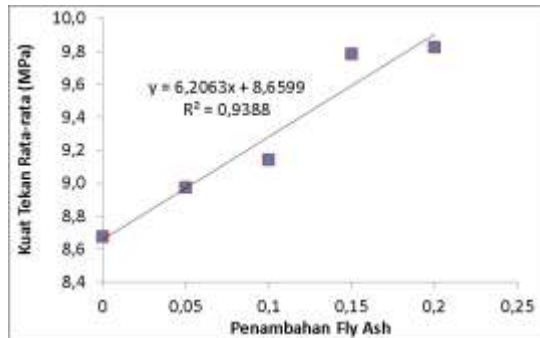


Gambar 7 Hubungan Kuat Tekan Bata ringan dengan penambahan Styrofoam



Gambar 8 Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Bata ringan dengan penambahan Styrofoam

Adanya penambahan styrofoam dan pengurangan pasir mengakibatkan kuat tekan bata ringan semakin menurun. Dengan penambahan 0,5 styrofoam dan pengurangan 0,5 pasir akan terjadi penurunan kuat tekan rata-rata sebesar 33,39 % dari kuat tekan sebelumnya.



Gambar 9 Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Bata ringan dengan penambahan Fly Ash

Penambahan fly ash mengakibatkan kuat tekan bata ringan semakin naik. Dengan penambahan 5 % fly ash dari berat semen pada komposisi itu, akan terjadi kenaikan kuat tekan rata-rata sebesar 3,18 % dari kuat tekan sebelumnya. Penambahan fly ash, jumlah styrofoam dan interaksi keduanya dari tabel 4.60 didapat $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$, berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan Penambahan fly ash, jumlah styrofoam dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tekan batako

Dari hasil perhitungan di atas maka bata ringan dengan 20 komposisi termasuk bata ringan. Sedangkan dari segi daya serap maka bata ringan dengan komposisi 1 PC : 1 Ps : 9 Sty; 1 PC : 1,5 Ps : 8,5 Sty; 1 PC : 2 Ps : 8 Sty termasuk batako kelas III nilainya dibawah 35 %, sedangkan bata ringan komposisi 1 PC : 2,5 Ps : 7,5 Sty termasuk batako kelas II karena nilainya dibawah 25 %.

V. SIMPULAN

1. Berat Jenis bata ringan lebih banyak dipengaruhi oleh styrofoam dari 5 komposisi yang dibuat sudah memenuhi kategori bata ringan karena nilai berat jenisnya di bawah 1000 kg/m^3 .
2. Prosentasi Penyerapan bata ringan yang terdiri dari 5 komposisi yaitu 1 PC : 1 PS : 9 Sty, 1 PC : 1,5 PS : 8,5 Sty dan 1 PC : 2 PS : 8; dan 1 PC : 2,5 PS : 7,5 Sty, memenuhi standar yang telah ditentukan maksimum 35 %.
3. Penggantian pasir dengan styrofoam berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tekan bata ringan, semakin banyak styrofoam maka kekuatannya akan berkurang..

4. Penambahan fly ash pada campuran akan menjadikan bata ringan bertambah kuat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dari cara pembuatan bata ringan styrofoam dan pengujiannya, dapat disarankan adalah dalam pembuatan batako yang sangat perlu diperhatikan adalah proses pemadatan.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim, 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971, N.I - 2* " Penerbit : Direktorat
- [2] Anonim, 2001, "Buku Petunjuk Praktikum Beton". Malang: Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang.
- [3] Ahmad, R., 2007, *Bahan Bangunan Sebagai Dasar Pengetahuan*, Jakarta. Departemen P.U., 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- [4] Harsokoesoemo, H. Darmawan. 2004. "Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)". Bandung. Penerbit Itb.
- [5] [Http://Kontomulyo.Com/Index.Php?Option=Content&View=Article&Id=56:Batako-paving&Catid=39:Artikel-Kontomulyo&Itemid=60](http://Kontomulyo.Com/Index.Php?Option=Content&View=Article&Id=56:Batako-paving&Catid=39:Artikel-Kontomulyo&Itemid=60).
- [6] [Http://Kibagushomedesign.Blogspot.Com/2011/01/Mengenal-Batako-Sebagai-Pengganti.Html](http://Kibagushomedesign.Blogspot.Com/2011/01/Mengenal-Batako-Sebagai-Pengganti.Html).
- [7] [Http://Bagaimanacaramembuat.Com/2011/05/04/Bagaimana-Cara-Membuat-Batako-Press-2/](http://Bagaimanacaramembuat.Com/2011/05/04/Bagaimana-Cara-Membuat-Batako-Press-2/)
- [8] Halim, Abdul dan Putu Gabriel, 2012, Pengaruh Diameter Butiran Waste Styrofoam dan komposisi terhadap Berat dan Kekuatan Bata Ringan. Widy Teknik Vol.20 N0.2 : Oktober 2012 ISSN 1411-0660 : 49 – 56
- [9] Satyarno, I, 2004, *Penggunaan Semen Putih untuk Beton Styrofoam Ringan (Batafoam)*, Laboratorium Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- [10] Wijaya, S.N., 2005, *Efek Peren daman Beton Styrofoam Ringan Dengan Semen Portland Abu-Abu 250 kg/m3*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta