

ANALISA KUAT TEKAN BATAKO DENGAN MENGGUNAKAN PASIR PUTIH DESA TUWEL DENGAN CAMPURAN LIMBAH STYROFOAM DI DESA TUWEL KABUPATEN TEGAL

Muhamad Birrun Bika, Nasyiin Faqih, S.T.,M.T

Program Studi Teknik Sipil Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo

Email: birbik94@gmail.com, nasyiin@unsig.ac.id

ABSTRAK

Dizaman *Modern* seperti sekarang, penggunaan batako digunakan sebagai pengganti batu bata, selain lebih cepat dalam pemasangan, batako juga memiliki nilai lebih dibanding bata merah, salah satunya adalah Batako pasir putih (Tras). Berbagai cara dilakukan untuk menciptakan inovasi baru untuk menghasilkan batako yang sesuai dengan ketentuan yang ada. Antara lain adalah dengan menambahkan limbah *Styrofoam* sebagai bahan tambah untuk mengetahui pengaruh terhadap kuat tekan dan mengurangi berat dari batako.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Styrofoam* terhadap kuat tekan batako. Metode yang dilakukan adalah *trial an Error* dengan total benda uji 15 buah, tiap variasi berjumlah 3 benda uji, dengan prosentase penambahan *Styrofoam* sebesar 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Klasifikasi Batako mengacu berdasarkan SNI-03-0349-1989, yangmana didalamnya disebutkan kriteria batako mulai dari golongan I, II, III dan IV.

Metode penelitian memiliki beberapa tahap, diantaranya tahap persiapan, studi pustaka atau tahap awal pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan studi *literature* dan observasi. Setelah semua data terkumpul dimulai dengan perhitungan perencanaan dengan menghitung jumlah kebutuhan pasir, semen, air, untuk batako normal, dan perhitungan penambahan *Styrofoam* sesuai dengan prosentasenya. Kemudian dilakukan uji coba terhadap 5 buah sampel batako normal dengan perbandingan 1 pc : 4 pasir dengan menggunakan penambahan air yang berbede, dimulai 100 ml – 1300 ml. dari uji coba yang dilakukan ditemukan campuran terbaik menggunakan 1,7 Kg semen, 6,7 Kg pasir, dan 1200 ml air dengan hasil kuat tekan 7,11 MPa / 79,62 Kg/cm². hasil tersebut yang digunakan untuk penelitian terhadap 15 benda uji yang dibuat.

Dari hasil pembuatan sampel batako dengan campuran 1 Pc : 4 Pasir, dengan kadar air 1200 ml menunjukkan bahwa nilai mutu batako normal memenuhi standar perencanaan dengan hasil kuat tekan 6,89 Mpa / 70,23 Kg/cm² dan masuk kedalam golongan batako tipe II. Sedangkan pada penambahan *Styrofoam* Hasil uji Maksimum terdapat pada penambahan 1% dengan hasil kuat tekan 4,58 Mpa / 46,67 Kg/cm² dan masuk golongan batako tipe III. Adapun hasil kuat tekan terendah terdapat pada penambahan *Styrofoam* 2,5%, dengan hasil kuat tekan 2,53 Mpa / 25,85 Kg/cm² dan masuk golongan batako tipe IV. Komposisi campuran yang ideal dan biaya paling ekonomis serta kuat tekan optimum adalah 1 Pc, 4 Pasir, 1% *Styrofoam* dan 1200 ml air dengan waktu pencetakan 2 menit menggunakan cetakan konvensional.

Kata Kunci : Batako, Pasir Putih, Styrofoam, Tuwel, Tegal.

ABSTRACT

In modern times like now, the use of bricks is used as a substitute for bricks, besides being faster in installation, bricks also have more value than red bricks, one of which is white sand brick (Tras). Various ways are done to create new innovations to produce bricks that are in accordance with existing regulations. Among other things is to add Styrofoam waste as an added material to determine the effect on the compressive strength and reduce the weight of the bricks.

This study aims to determine the effect of the addition of Styrofoam on the compressive strength of bricks. The method used is trial and error with a total of 15 specimens. Each variation consists of 3 specimens, with the percentage addition of Styrofoam of 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%. The classification of bricks refers to SNI-03-0349-1989, which includes the criteria for bricks starting from groups I, II, III and IV.

The research method has several stages, including the preparation stage, literature study or the initial stage of data collection. Data was collected by means of a literature study and observation. After all the data has been collected, it starts with planning calculations by calculating the amount of sand, cement, water, for normal bricks, and calculating the addition of Styrofoam according to the percentage. Then a trial was carried out on 5 samples of normal brick with a ratio of 1 pc: 4 sand using different additions of water, starting from 100 ml - 1300 ml. From the experiments conducted, it was found that the best mixture used 1.7 Kg of cement, 6.7 Kg of sand, and 1200 ml of water with a compressive strength of 7.11 MPa / 79.62 Kg/cm². These results are used for research on 15 test objects made.

From the results of making a sample of bricks with a mixture of 1 Pc: 4 Sand, with a water content of 1200 ml, it shows that the quality value of normal bricks meets the planning standards with a compressive strength of 6.89 Mpa / 70.23 Kg/cm² and belongs to the type II brick group. While the addition of Styrofoam Maximum test results are found in the addition of 1% with a compressive strength of 4.58 Mpa / 46.67 Kg/cm² and is included in the type III brick group. The lowest compressive strength results were found in the addition of 2.5% Styrofoam, with a compressive strength of 2.53 Mpa / 25.85 Kg/cm² and included in the type IV brick group. The ideal mixture composition and the most economical cost as well as the optimum compressive strength are 1 Pc, 4 Sand, 1% Styrofoam and 1200 ml of water with a printing time of 2 minutes using a conventional mold.

Keywords : Brick, White Sand, Styrofoam, Tuwel, Tegal.

1. PENDAHULUAN

Dizaman Modern seperti sekarang, penggunaan batako digunakan sebagai pengganti batu bata, selain lebih cepat dalam pemasangan, batako juga memiliki nilai lebih dibanding bata merah, salah satunya adalah Batako pasir putih (Tras). Batako merupakan campuran antara air, seme, dan pasir dengan atau tanpa bahan tambah (addictive) yang dicetak sedemikian rupa sehingga menghasilkan btako sesuai kriteria yang diinginkan. Berbagai cara dilakukan untuk menciptakan inovasi baru untuk menghasilkan batako yang sesuai dengan ketentuan yang ada. Antara lain adalah dengan menambahkan limbah Styrofoam sebagai bahan tambah untuk mengetahui pengaruh terhadap kuat tekan dan mengurangi berat dari batako.

2. METODE

1. Bahan, Peralatan dan Benda Uji Penelitian

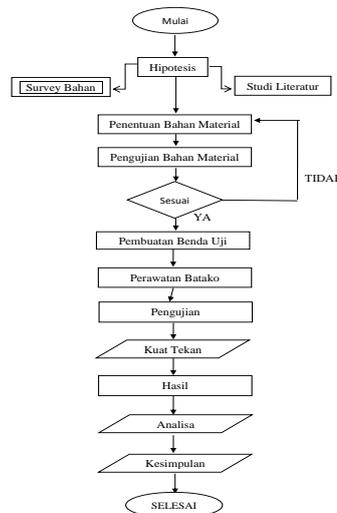
- a. Mengumpulkan informasi dan tentang Batako yang akan direncanakan
- b. Menentukan bahan yang akan digunakan.
- c. Menentukan alat apa saja yang dibutuhkan.
- d. Menentukan Jumlah benda uji.

2. Tahap Penelitian

Data-data yang dikumpulkan pada penelitian tugas akhir ini diperoleh dari sumber *literature* yang memuat standar pembuatan dan pengujian batako, meliputi :

- a. Persiapan mengenai kebutuhan bahan dan peralatan yang akan digunakan.
- b. Pengujian Bahan yang meliputi, uji kadar lumpur pasir dan uji gradasi agregat halus.
- c. Perencanaan komposisi batako dengan kuat tekan rencana 25 Kg/cm², dan masuk golongan batako tipe IV menurut SNI 03-0349-1989, dengan menggunakan perbandingan 1 pc : 4 Pasir, dan menggunakan metode *Trial and Error*.
- d. Pembuatan Benda Uji yang meliputi pengadukan bahan batako, pencetakan kedalam cetakan, dan pelepasan benda uji serta perawatannya.
- e. Pengujian Benda uji batako yang dilakukan saat usia batako memasuki hari ke 7, yangmana sebelumnya dilakukan perawatan selam 6 hari dengan cara disirami.
- f. Analisis data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian.

- g. Pengambilan kesimpulan data yang telah dianalisa dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian.
- 3. Harga Produksi Batako Pasir Putih (Tras) Dengan Bahan Tambah *Styrofoam* Perbiji dan Per 1m².
 - a. Harga Pokok Produksi
 - b. Data Yang Diperlukan Dalam Penelitian, meliputi:
 - Menghitung Biaya Alat
 - Menghitung Biaya Anggaran
 - Menghitung Biaya Perawatan
 - Menghitung Biaya Upah
 - Menghitung Biaya Material
 - Selisih (Keuntungan)
- 4. *Flow Chart*



Gambar 1 *Flow Chart* Perencanaan Batako Pasir Putih Dengan Bahan Tambah *Styrofoam*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Hasil Pengujuan

- a. Uji Kadar Lumpur Pasir = 0,4 %
- b. Uji Gradasi Pasir = Daerah I (Pasir Kasar)
- c. Perhitungan *Design* = 1 pc : 4 pasir, dan 1200 ml. air
- d. *Styrofoam* = Limbah

Tabel 1. Banyaknya Bahan dan Sample yang Dibuat

Perbandingan Campuran Batako (1 Pc : 4 Pasir)	Jumlah	Air (ltr)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Styrofoam (kg)
Normal	3	3,6	5,1	20,7	0,00
1 %	3	3,6	5,1	20,49	0,207
1,5 %	3	3,6	5,1	20,39	0,310
2 %	3	3,6	5,1	20,29	0,414
2,5 %	3	3,6	5,1	20,18	0,517
Jumlah	15	18	25,5	81,76	1,448

2. Pengujuan Kuat Tekan

Pengujuan Kuat tekan dilakukan setelah batako berumur 7 hari, yang telah melalui proses perawatan selama 6 hari dengan cara disiram kemudian didiamkan selama 1 hari sebelum dilakukan pengujuan. Untuk dimensi batako dipotong menjadi 2 bagian agar memudahkan dam proses pengujuan.

Tabel 2 Hasil Uji Kuat Tekan (Mpa)

Prosentase	No	Beban Maksimum		Kuat Tekan		Rata-rata (Mpa)
		(Kn)	(Kn)	(Mpa)	(Mpa)	
		A	B	A	B	
Normal	1	118,3	132,9	7,11	7,98	7,54
	2	105,2	120,3	6,32	7,23	6,77
	3	110,6	100,7	6,64	6,05	6,35
	Rata - rata					6,89
Styrofoam 1%	1	70,2	76,4	4,22	4,59	4,4
	2	68	61,9	4,08	3,72	3,9
	3	91,1	89,6	5,47	5,38	5,43
	Rata - rata					4,58
Styrofoam 1.5%	1	70,4	63,9	4,23	3,84	4,03
	2	81,3	65,8	4,88	3,95	4,42
	3	59,5	58,4	3,57	3,51	3,54
	Rata - rata					4
Styrofoam 2%	1	60,5	50,7	3,63	3,05	3,34
	2	61,8	52,1	3,71	3,13	3,42
	3	37,5	42,3	2,25	2,54	2,4
	Rata - rata					3,05
Styrofoam 2,5%	1	41,5	36,2	2,49	2,17	2,33
	2	55,5	48,4	3,33	2,91	3,12
	3	38,1	33,5	2,29	2,01	2,15
	Rata - rata					2,53

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan (Mpa ke Kg/cm²)

No	Hasil Kuat tekan	
	Rata - rata (Mpa)	Rata- rata (Kg/cm ²)
1	7,54	76,92
2	6,77	69,05
3	6,35	64,7
Rata - rata	6,89	70,23
1	4,4	44,89
2	3,9	39,78
3	5,43	55,33
Rata - rata	4,58	46,67
1	4,03	41,12
2	4,42	45,04
3	3,54	36,1
Rata - rata	4	40,76
1	3,34	34,05
2	3,42	34,88
3	2,4	24,44
Rata - rata	3,05	31,12
1	2,33	23,79
2	3,12	31,82
3	2,15	21,93
Rata - rata	2,53	25,84

3. Analisa Data dan Pembahasan

- a. Pengaruh penambahan *Styrofoam* pada batako pasir putih terhadap kuat tekan
 Dari hasil pembuatan sampel batako dengan campuran 1 Pc : 4 Pasir, dengan kadar air 1200 ml menunjukkan bahwa nilai mutu batako normal memenuhi standar perencanaan yaitu 6,89 Mpa. Ini menunjukkan bahwa batako dengan campuran tersebut mutunya terlalu tinggi, sehingga prosentase campurannya dapat dinaikkan menjadi 1 Pc : 6 Pasir atau 1 Pc : 8 Pasir untuk mencapai nilai 2,0 Mpa. Namun dengan perubahan proporsi penambahan akan mempengaruhi proporsi air. Untuk penambahan *Styrofoam* dengan prosentase 1 % didapatkan nilai mutu batako sebesar 4,58 Mpa. Nilai tersebut merupakan nilai mutu batako yang maksimum, hal ini menunjukkan bahwa proporsi campuran dengan penambahan *Styrofoam* 1% merupakan proporsi campuran yang baik. Untuk penambahan *Styrofoam* diatas 1%

nilai kuat tekan batako tersebut mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh kesulitan dalam pemadatan akibat dari bahan *Styrofoam* bersifat Elastis.

Tabel 4. Prosentase Penurunan Kuat Tekan Pada Penambahan *Styrofoam*

Prosentase <i>Styrofoam</i>	Rata - rata Kuat Tekan		Penurunan (%)	
	Mpa	Kg/cm ²	Mpa	Kg/cm ²
Normal	6,89	70,23	0%	0%
1%	4,58	46,67	34%	34%
1,5%	4,00	40,76	42%	42%
2%	3,05	31,12	56%	56%
2,5%	2,53	25,85	63%	63%

- b. Komposisi *Styrofoam* dalam pembuatan batako pasir putih sehingga dapat memenuhi klasifikasi batako (bata beton pejal) menurut SNI-03-0348-1989
 Dari hasil yang uji kuat tekan semua campuran didapatkan proporsi campuran yang ideal dan biaya paling rendah serta mutu yang paling tinggi sebesar 1 Pc, 4 Pasir, 1% *Styrofoam* dan 1200 ml air.
- c. Anggaran Biaya
 Analisis ekonomi dikalkulasi dengan cara membandingkan jumlah biaya produksi Batako yang dibuat dengan metode standar dan jumlah biaya produksi Batako. Perbedaan harga yang dianalisa adalah pembuatan Batako dengan bahan standar dibandingkan tanpa penambahan *Styrofoam*. hal ini dilakukan karena untuk mengetahui seberapa kuat tekan yang dihasilkan.

Tabel 5. Anggaran Biaya Batako Per 1m²

NO	Kebutuhan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Total Harga
1	Alat	-	1	Rp.1.200,-	Rp.1.200,-
2	Biaya Perawatan	-	1	Rp.4	Rp.52,-
2	Tenaga Kerja (OH)	m ²	1	Rp.3900,-	Rp.3.900,-
3	Bahan				
	a. Air	Lt	1	Rp.0.600,-	Rp.7.8,-
	b. Semen	Kg	1	Rp.1.080,-	Rp.23.868,-
	c. Pasir	m ³	0,1139	Rp.170.000,-	Rp.14.807,-
	Total Harga/m ²				Rp.43.635,-
	Harga 1 Biji				Rp. 3.346,-

4. PENTUTUP

4.1. Kesimpulan

- a. Dari hasil pembuatan sampel batako dengan campuran 1 Pc : 4 Pasir, dengan kadar air 1200 ml menunjukkan bahwa nilai mutu batako normal memenuhi standar perencanaan dengan hasil kuat tekan 6,89 Mpa / 70,23 Kg/cm² dan masuk kedalam golongan batako tipe II. Sedangkan pada penambahan *Styrofoam* Hasil uji Maksimum terdapat pada penambahan 1% dengan hasil kuat tekan 4,58 Mpa / 46,67 Kg/cm² dan masuk golongan batako tipe III. Adapun hasil kuat tekan terendah terdapat pada penambahan *Styrofoam* 2,5%, dengan hasil kuat tekan 2,53 Mpa / 25,85 Kg/cm² dan masuk golongan batako tipe IV.
- b. Komposisi campuran yang ideal dan biaya paling ekonomis serta kuat tekan optimum adalah 1 Pc, 4 Pasir, 1% *Styrofoam* dan 1200 ml air dengan waktu pencetakan 2 menit menggunakan cetakan konvensional.
- c. Anggaran Biaya yang dibutuhkan Untuk Pembuatan 1 batako adalah Rp. 3.346,- , Sedangkan Biaya pembuatan 1 m² batako adalah Rp. 43.635,-

4.2. Saran

- a. Untuk penelian selanjutnya sebaiknya dicoba menggunakan perbandingan yang lebih besar, semisal 1 pc : 8 pasir, atau 1 pc :12 pasir dengan penambahan *Styrofoam* 3 % - 10 % atau lebih.
- b. Dicoba metode peleburan *Styrofoam* dengan bahan yang dapat mencairkan *Styrofoam* sedemikian rupa, sehingga saat dicampurkan dengan adonan masih bersifat cair, agar hasil batako lebih optimal.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konfersi dari kubus ke dimensi batako

5. DAFTAR PUSTAKA

- Brandon Christofer Kaat, Steenie E. Wallah, Mielke R. Mondoringin. 2019 (Jurnal Tekno, Vol.17, no 73, 2019, ISSN: 0215-9617)
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982, Persyaratan Umum bahan Bangunan di Indonesia, Bandung.
- Frick, H. Koesmartadi, CH. 1999. Ilmu Bahan Bangunan. Yogyakarta: Kanisius
- Mulyono, T.2005.Teknologi Beton. Andi: Yogyakarta
- Halim Abdul, 2013 (Jurnal Widya Teknik ISSN: 1411- 0660 : 1- 7)
- Hidayati Sri, Subari. 2010 (Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 06 : 100 - 1007) Polistirena-Styrofoam. Online
- Kimia-Master.blogspot.com/2011/11/polistirena-styrofoam.html [diakses 25 September2021 pukul 21:32]
- Putri Yane Prima. 2016 Perkembangan Teknologi Bahan Bangunan. Jakarta : Kencana.
- Tjikrodimuljo, Kardiyono. 2007. Teknologi Beton. Teknologi Beton. Yogyakarta: KMTS FT UGM.
- Wahyu Anggoro, 2014, “Karakteristik Batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam Ditinjau Dari Densitas, Kuat Tekan dan Daya Serap Air .