



Artikel Penelitian

Article history:

Received 18 December, 2023

Revised 29 January, 2024

Accepted 15 February, 2024

Kata Kunci:

Variasi;
Batako;
Mutu

Keywords:

Variatin;
Concrete Brick;
Quality

INDEXED IN

SINTA - Science and
Technology Index
Crossref
Google Scholar
Garba Rujukan Digital: Garuda

**CORRESPONDING
AUTHOR**

Wahiduddin Basry
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Palu

EMAIL

wahiduddinbasry01@gmail.com

OPEN ACCESS

E ISSN 2623-2022

Pengaruh Variasi Agregat Halus terhadap Mutu Batako Normal

The Effect of Fine Aggregate Variation on Normal Brick Quality

Wahiduddin Basry^{1*}, Anwar Dolu², Dwi Eka Putra Baso³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palu

Abstrak: Batako merupakan bahan bangunan yang tersusun dari komposisi semen, air dan agregat yang digunakan masyarakat sebagai pasangan dinding nonstructural. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi agregat dan variasi ukuran terhadap mutu batako normal. Penelitian ini menggunakan tiga variasi yaitu variasi A (1 semen : 4 pasir : 2 kerikil), variasi B (1 semen : 6 pasir), variasi c (1 semen : 4 pasir : 2 pasir halus) dan tiga variasi ukuran. Berdasarkan hasil penelitian nilai kuat tekan rata-rata tertinggi yaitu variasi A tipe ukuran I sebesar 94,61 kg/cm² masuk mutu II, variasi B tipe ukuran I sebesar 54,38 kg/cm² masuk mutu III dan variasi C tipe ukuran II sebesar 37,60 kg/cm². Nilai kerapatan rata-rata tertinggi sebesar 1914,28 kg/cm³. Nilai penyerapan rata-rata tertinggi sebesar 8,839%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan dan penyerapan masuk pada spesifikasi mutu sedangkan kerapatan tidak masuk pada spesifikasi mutu.

Abstract: Brick is a building material composed of cement, water and aggregate which is used by the community as a non-structural wall material. The aim of this research is to determine the effect of aggregate variation and size variation on the quality of normal brick. This study used three variations, namely variation A (1 cement : 4 sand : 2 gravel), variation B (1 cement : 6 sand), variation c (1 cement : 4 sand : 2 fine sand) and three size variations. Based on the research results, the highest average compressive strength value is variation A type I size of 94.61 kg/cm² entering quality II, variation B type I size amounting to 54.38 kg/cm² entering quality III and variation C type II size amounting to 37.60 kg/cm². The highest average density value was 1914.28 kg/cm³. The highest average absorption value was 8.839%. The research results show that compressive strength and absorption are included in the quality specifications, while density is not included in the quality specifications.

Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)

Doi: 10.56338/jks.v7i2.4620

Pages: 707-721

LATAR BELAKANG

Perkembangan zaman era globalisasi yang semakin maju menimbulkan perkembangan teknologi konstruksi yang semakin pesat. Salah satunya adalah beton, karena beton banyak dipakai secara luas sebagai bahan konstruksi. Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu.

Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat tiap tahunnya membuat jumlah kebutuhan bahan bangunan semakin meningkat. Salah satunya adalah Batako. Batako merupakan balok beton cetak sebagai alternatif pengganti bata merah yang dibuat dengan tujuan menekan biaya tetapi memiliki kualitas pasang dinding yang tidak kalah baiknya dari bata merah.

Batako merupakan bahan bangunan yang tersusun dari komposisi semen, air dan agregat (pasir dan kerikil). Batako digunakan untuk dinding bangunan nonstructural, yaitu sebagai dinding pengisi yang harus diperkuat oleh rangka. Dalam perkembangannya batako merupakan bahan bangunan yang sering digunakan masyarakat sebagai pasangan dinding atau tembok. Penggunaan sebagai bahan pembuat dinding mempunyai beberapa kelemahan diantaranya berat jenisnya cukup besar sehingga mempengaruhi beban mati yang akan bekerja pada bangunan.

Seiring perkembangan zaman dan teknologi telah banyak ditemukan inovasi atau alternatif dalam pembuatan batako untuk meningkatkan mutunya. Mutu batako dapat diukur dari kekuatan batako dalam menerima beban tekan dan densitas serta penyerapan air.

METODE

Lokasi Penelitian

Pemeriksaan bahan dan pengujian mutu dilakukan di laboratorium fakultas teknik jurusan teknik sipil Universitas Tadulako. Pembuatan benda uji dilakukan di fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Palu.

Dimensi/Variasi Ukuran Benda Uji

Dalam penelitian ini, benda uji yang digunakan batako bentuk batako, dengan tiga tipe ukuran yaitu tipe I ukuran 30 cm x 10 cm x 12 cm, tipe II : 33 cm x 10 cm x 12 cm, tipe III : 35 cm x 10 cm x 17 cm.

Variasi Campuran Benda Uji

Benda uji dengan 3 variasi campuran agregat halus sebagai berikut: 1) Semen : pasir : krikil (1 : 4 : 2). 2) Semen : pasir (1 : 6). 3) Semen : pasir : pasir halus (1 : 4 : 2)

Jumlah Benda Uji

Jumlah benda uji setiap variasi campuran agregat halus 12 buah benda uji, dimana 3 buah benda uji umur 7 hari, 3 buah benda uji umur 28 hari untuk kuat tekan; kerapatan 3 buah benda uji umur 7 hari; dan penyerapan air 3 buah benda uji umur 7 hari. Dengan demikian total benda uji untuk tiga tipe ukuran batako sebanyak 108 buah benda uji.

Persiapan Alat dan Bahan

Perlengkapan alat yang diperlukan yaitu cetakan batako, timbangan, ayakan, sekop, oven, wadah/talam, sendok semen, ember, peralatan pendukung yang lainnya seperti plastik dan bak perendaman. Persiapkan bahan-bahan penyusun batako, yaitu sebagai berikut:

Semen

Pemeriksaan semen dilakukan dengan cara visual yaitu semen dalam keadaan terbungkus rapat, dan setelah di buka butirannya halus tidak ada gumpalan. Semen yang digunakan adalah semen tonasa dengan berat 50 kg.

Air

Air yang digunakan adalah air yang bersih tidak mengandung lumpur, minyak, dan garam sesuai dengan persyaratan air untuk minum.

Agregat Halus/Pasir

pasir yang digunakan adalah pasir dari sungai palu.

Kerikil

Kerikil yang digunakan adalah material yang sama (pasir kasar) yang di ayak dengan lolos bukaan 9.5 mm tertahan pada bukaan 4.8 mm.

Pasir halus

Pasir halus yang digunakan masih material yang sama (pasir kasar) yang di ayak dengan lolos bukaan 2.4 mm.

Pengujian Agregat Halus

Pengujian agregat halus yang dilakukan yaitu analisa saringan berdasarkan SNI 03-1968-1990, bahan dalam agregat lolos saringan no. 200 berdasarkan SNI 034141-1996, dan kadar air agregat berdasarkan SNI 03-1971-1990.

Proses Pencampuran

Dalam proses ini, sudah termasuk proses penimbangan dan pencampuran bahan. Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan variasi komposisinya lalu dicampur menggunakan sekop sampai campuran tercampur secara merata. Penggunaan air pada campuran benda uji dipakai secara coba-coba (trial and error) sesuai dengan kebutuhan campuran.

Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat menggunakan pres manual dengan tenaga manusia. Setelah proses pencampuran, kemudian campuran yang sudah sesuai dengan variasi dimasukkan dalam cetakan, ditumbuk-tumbuk menggunakan pelat pemukul sehingga padat lalu keluarkan dari cetakan batako. Benda uji (batako) dibiarkan selama satu hari agak mengeras lalu dilakukan perawatan. Setelah perawatan benda uji diumur 7 hari dilakukan uji kerapatan dan penyerapan air. Untuk uji kuat tekan dilakukan umur 7 hari dan 28 hari. Metode pengujian kekuatan fisik batako menggunakan SNI 03-0349-1989.

Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji dilakukan setelah satu hari dari pencetakan batako. Pada umur 1 hari atau benda uji cukup keras dilakukan perendaman untuk menjaga kelembapannya. Perawatan disesuaikan dengan umur benda uji yang akan diuji.

Pengujian Benda Uji

Pengujian batako meliputi sebagai berikut: Prosedur pengujian penyerap air yaitu: 1) Benda uji seutuhnya direndam dalam air bersih yang bersuhu ringan, selama 24 jam. 2) Kemudian benda uji diangkat dari rendaman, dan air sisanya dibiarkan meniris kurang lebih 1 menit. 3) Lalu permukaan

bidang diseka dengan kain lembab, agar air yang berlebihan di bidang permukaan benda uji terserap kain lembab tersebut. 4) Benda uji tersebut ditimbang, 5) Benda uji dikeringkan di oven dengan suhu $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$, sampai beratnya pada 2 kali penimbangan tidak berbeda lebih dari 0,2% dari penimbangan yang terdahulu. 6) Selisih penimbangan dalam keadaan basah dan keadaan kering adalah jumlah penyerapan air, dan harus di hitung berdasarkan persen berat benda uji kering. Atau dihitung dengan persamaan :

$$WA = \frac{M_J - M_K}{M_K} \times 100\%$$

Pengujian kuat tekan (SNI 03-0349-1989) Prosedur pengujian kuat tekan yaitu:

Meratakan atau menerap bidang tekan

Bahan penerapan dibuat dari adukan 1 (satu) bagian semen Portland ditambah 1 atau 2 (satu atau dua) bagian pasir halus tembus ayakan 0.3 mm. Pemakaian bahan penerap lain, diperbolehkan asal kekuatannya sama atau lebih tinggi dari kuat tekan batanya. Bidang tekan benda uji (2 bagian) diterap dengan aduk semen sedemikian rupa sehingga terdapat bidang yang rata dan sejajar satu dengan lainnya. Tebal lapisan perata atau penerap tkurang lebih 3 mm. Benda coba ditentukan kuat tekannya apabila pengerasan lapisan penerap sedikitnya telah berumur 3 hari.

Penentuan kuat tekan

Arah tekanan bidang tekan benda uji disesuaikan dengan arah tekanan beban didalam pemakaian. Benda uji yang telah siap, ditentukan kuat tekannya dengan mesin tekan yang dapat di atur kecepatan penekanannya. Kecepatan penekanan dari mulai pemberian beban sampai benda uji hancur di atur sehingga tidak kurang dari 1 menit dan tidak lebih dari 2 menit. Kuat tekan benda uji dihitung dengan membagi beban maksimum pada waktu benda uji hancur, dengan luas bidang tekan bruto, dinyatakan dalam kg/cm^2 .

Pengujian density (ASTM) C 134-955

Prosedur pengujiannya adalah: 1) Sample yang telah dicetak dan telah mengeras direndam dalam air selama 6 hari dengan tujuan sample dalam proses perawatan (curing). 2) Setelah 6 hari sample diangkat dari air kemudian sample dibiarkan sampai dalam keadaan kering. 3) Setelah 7 hari sample ditimbang dengan menggunakan neraca digital d. Hitung densitas dengan menggunakan persamaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Bahan

Pengujian analisa saringan agregat halus

Tabel 1. Hasil Pengujian Analisa saringan agregat halus

Saringan No.	Bukaan (mm)	Berat Tertahan (gr)	Kumulatif Tertahan (gr)	% Tertahan	% Lolos	Spesifikasi Zona 1	
1½"	38	0	0	0	100	100	100
¾"	19	0	0	0	100	100	100
⅜"	9.5	0	0	0.000	100	100	100
# 4	4.8	73.5	73.5	9.745	90.255	90	100
# 8	2.4	123.8	197.3	26.160	73.840	60	95
# 16	1.2	155.4	352.7	46.765	53.235	30	70
# 30	0.6	278.7	631.4	83.718	16.282	15	34
# 50	0.3	83.3	714.7	94.763	5.237	5	20
# 100	0.15	24.7	739.4	98.038	1.962	0	10
PAN		14.8	754.2	100.000	0.000	0	0
Modulus Halus Butir (MHB)				3.592		4.000	2.710

Sumber: Data Primer

Nilai Modulus Halus Butir (MHB) agregat halus sebesar 3,592 dan masuk normal memiliki Modulus Halus Butir (MHB) sebesar 1,5 - 3,8

Pengujian bahan dalam agregat lolos saringan No. 200

Tabel 2. Hasil pengujian bahan dalam agregat lolos saringan No. 200

<u>Pemeriksaan</u>		I	II	Satuan
Berat kering benda uji + wadah	W1	795.3	710.8	gr
Berat wadah	W2	179	133.7	gr
Berat kering benda uji awal	W3 = W1 - W2	616.3	577.1	gr
Berat kering benda uji sesudah pencucian + wadah	W4	793.9	709.8	gr
Berat kering benda uji sesudah pencucian	W5 = W4 - W2	614.9	576.1	gr
Bahan lolos saringan No. 200	W6 = (W3 - W5) / W3 x 100%	0.228	0.174	%
Rata-rata		0.201		%

Sumber: Data Primer

Pengujian bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 diperoleh nilai kadar lumpur dalam pasir sebesar 0,201 %. Hasil tersebut sudah memenuhi standar SK SNI S-04-1989-F dimana kadar lumpur maksimal pada agregat halus yang diizinkan sebesar 5 %.

Pengujian kadar Air agregat

Tabel 3. Hasil pengujian kadar air agregat

<u>Pemeriksaan</u>		I	II
Berat kering wadah	W_1 (gr)	179	133.7
Berat wadah + benda uji	W_2 (gr)	797.3	712.6
Berat benda uji awal	$W_3 = W_2 - W_1$ (gr)	618.3	578.9
Berat wadah + benda uji kering oven	W_4 (gr)	795.3	710.8
Berat benda uji <u>keing oven</u>	$W_5 = W_4 - W_1$ (gr)	616.3	577.1
Bahan lolos saringan No. 200	$(W_3 - W_5)/W_5 \times 100\%$ %	0.325	0.312
Bahan lolos saringan No. 200	Rata-rata %	0.318	

Sumber: Data Primer

Pengujian kadar air agregat yang dilakukan terhadap agregat halus diperoleh nilai kadar air rata-rata sebesar 0,319 %.

Semen Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen tonasa kemasan 50 kg. pada pemeriksaan visual semen menunjukkan dalam kondisi baik, kemasan yang tertutup rapat serta tidak adanya gumpalan pada butiran pertikel semen.

Air Hasil pemeriksaan secara visual menunjukkan bahan air tersebut memenuhi syarat yang digunakan dalam pembuatan paving block air tersebut bersih, tidak berwarna dan tidak berbau.

Komposisi Campuran

Komposisi campuran menggunakan perbandingan berat. Komposisi campuran tiap tipe ukuran dapat dilihat pada tabel 4, tabel 5, dan tabel 6.

Tabel 4. Komposisi campuran tipe ukuran I

Uraian Kerikil	Variasi	Semen	Pasir	Pasir Halus	Total
Tipe Ukuran					
Tiap 1 Batako	(kg)	1.015	4.061	2.030	7.106
Tiap 12 Batako	(kg)	A 12.18	48.732	24.36	85.272
Rasio Perbandingan		1	4	2	-
Tiap 1 Batako	(kg)	1.015	6.091	-	7.106
Tiap 12 Batako	(kg)	B 12.18	73.092	-	85.272
Rasio Perbandingan		1	6	-	-
Tiap 1 Batako	(kg)	1.015	4.061	2.03	7.106
Tiap 12 Batako	(kg)	C 12.18	48.732	24.36	85.272
Rasio Perbandingan		1	4	2	-

Sumber: Data Primer

Tabel 5. Komposisi campuran tipe ukuran II

Uraian	Variasi	Semen	Pasir	Kerikil	Pasir Halus	Total
Tipe Ukuran II						
Tiap 1 Batako	(kg)		1.235	4.941	2.470	8.646
Tiap 12 Batako	(kg)	A	14.82	59.292	29.64	103.752
Rasio Perbandingan			1	4	2	-
Tiap 1 Batako	(kg)		1.235	7.411	-	8.646
Tiap 12 Batako	(kg)	B	14.82	88.932	-	103.752
Rasio Perbandingan			1	6	-	-
Tiap 1 Batako	(kg)		1.235	4.941	-	8.646
Tiap 12 Batako	(kg)	C	14.82	59.292	-	103.752
Rasio Perbandingan			1	4	-	2

Sumber: Data Primer

Tabel 6. Komposisi campuran tipe ukuran III

Uraian	Variasi	Semen	Pasir	Kerikil	Pasir Halus	Total
Tipe Ukuran III						
Tiap 1 Batako	(kg)		1.745	6.978	3.489	12.212
Tiap 12 Batako	(kg)	A	20.94	83.736	41.868	146.544
Rasio Perbandingan			1	4	2	-
Tiap 1 Batako	(kg)		1.745	10.467	-	12.212
Tiap 12 Batako	(kg)	B	20.94	125.604	-	146.544
Rasio Perbandingan			1	6	-	-
Tiap 1 Batako	(kg)		1.745	6.978	-	12.212
Tiap 12 Batako	(kg)	C	20.94	83.736	-	146.544
Rasio Perbandingan			1	4	-	2

Sumber: Data Primer

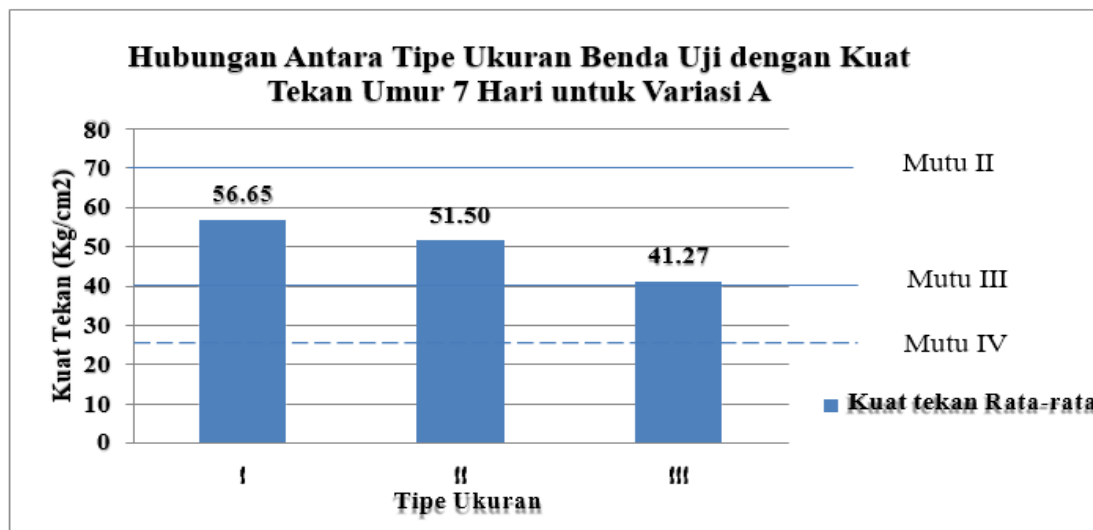
Kuat Tekan Batako

Hasil pengujian kuat tekan paving block umur 7 hari dapat di lihat pada tabel 8 dan grafik sebagai berikut:

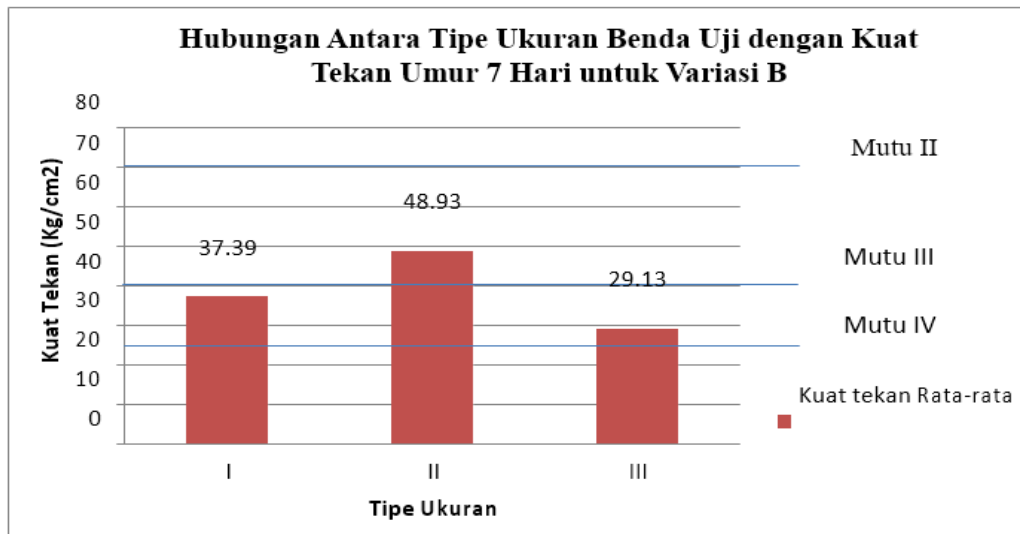
Tabel 7. Kuat Tekan rata-rata dan tipe ukuran Batako tiap variasi

Variasi	Umur	Tipe Ukuran	Kuat tekan rata-rata
	Hari		(Kg/cm ²)
A	7	I	56,65
		II	51,50
		III	41,27
B	7	I	37,39
		II	48,93
		III	29,13
C	7	I	41,26
		II	36,05
		III	24,28

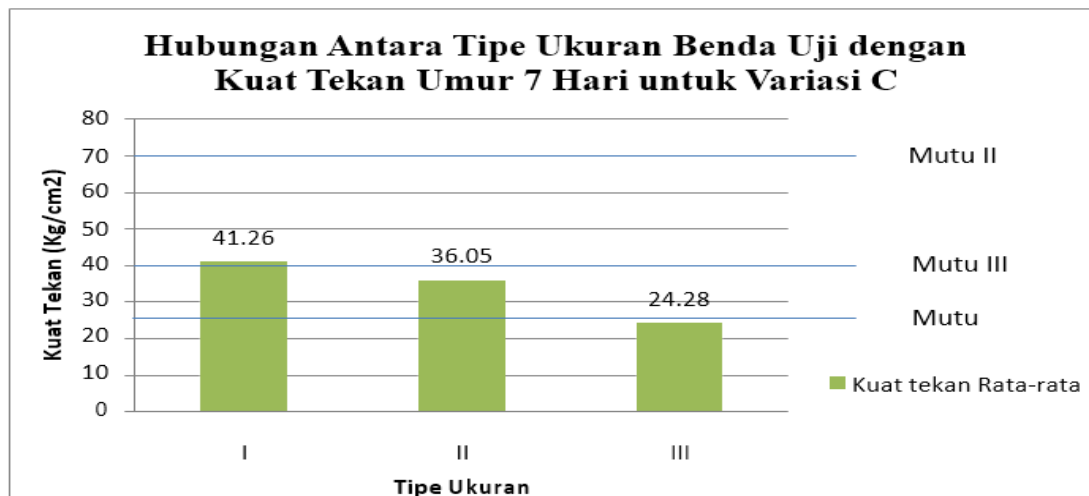
Sumber: Data Primer



Gambar 1. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 7 hari untuk variasi A



Gambar 2. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 7 hari untuk variasi B



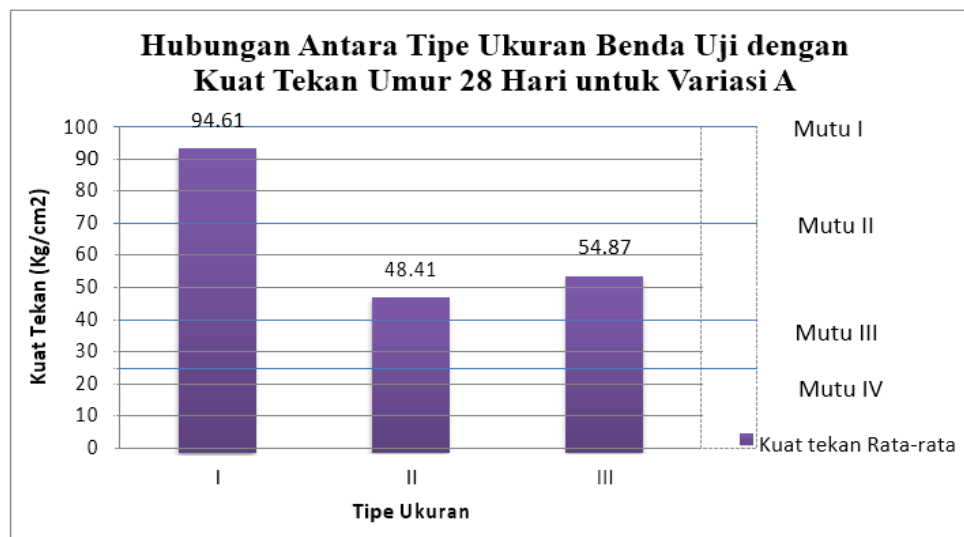
Gambar 3. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 7 hari untuk variasi C

Hasil pengujian kuat tekan paving block umur 28 hari dapat di lihat pada tabel 8 dan grafik sebagai berikut:

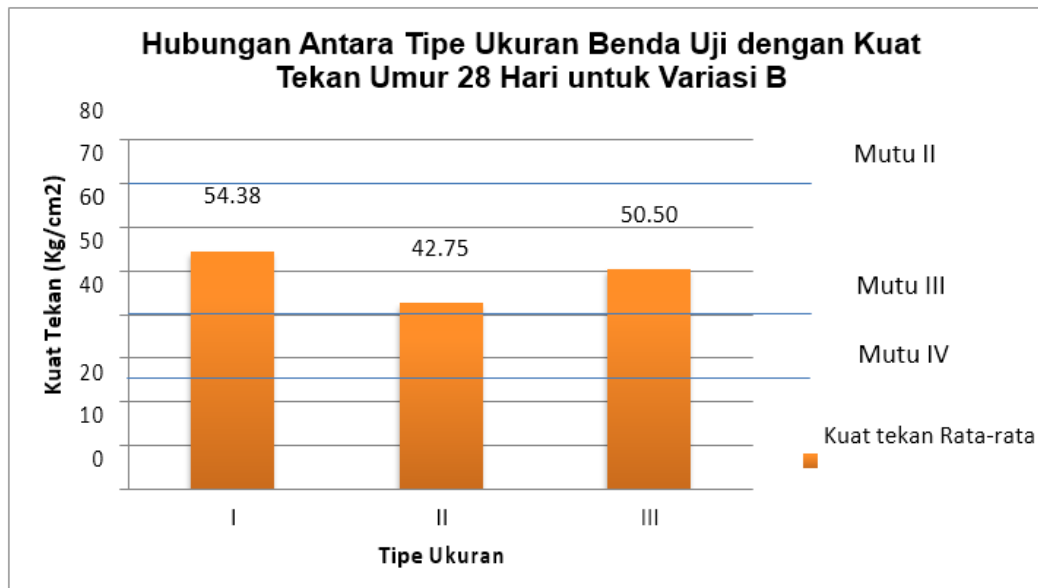
Tabel 8. Kuat tekan rata-rata dan tipe ukuran batako tiap variasi

Variasi	Umur	Tipe	Kuat tekan
	Hari	Ukuran	Rata-rata (Kg/cm ²)
A	28	I	94,61
		II	48,41
		III	54,87
B	28	I	54,38
		II	42,75
		III	50,50
C	28	I	35,12
		II	37,60
		III	34,48

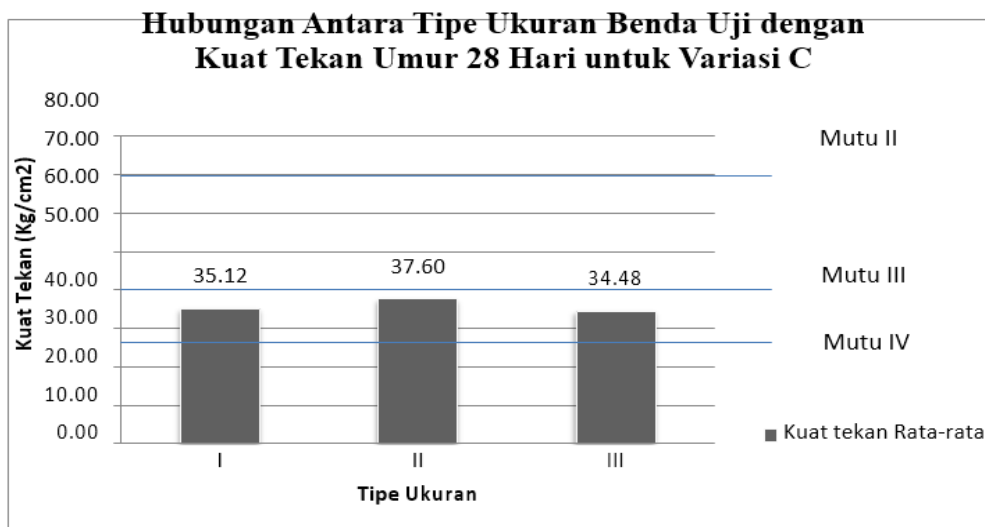
Sumber: Data Primer



Gambar 4. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 28 hari untuk variasi A



Gambar 5. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 28 hari untuk variasi B



Gambar 6. Grafik hubungan antara tipe ukuran benda uji dengan kuat tekan umur 28 hari untuk variasi C

Dari grafik kuat tekan rata-rata dengan tiga tipe ukuran tiap variasi umur 7 hari ke umur 28 hari mengalami peningkatan kuat tekan. Kuat tekan tertinggi dari 3 tipe ukuran tiap variasi yaitu variasi A ditipe ukuran I, variasi B ditipe ukuran I dan variasi C ditipe ukuran II

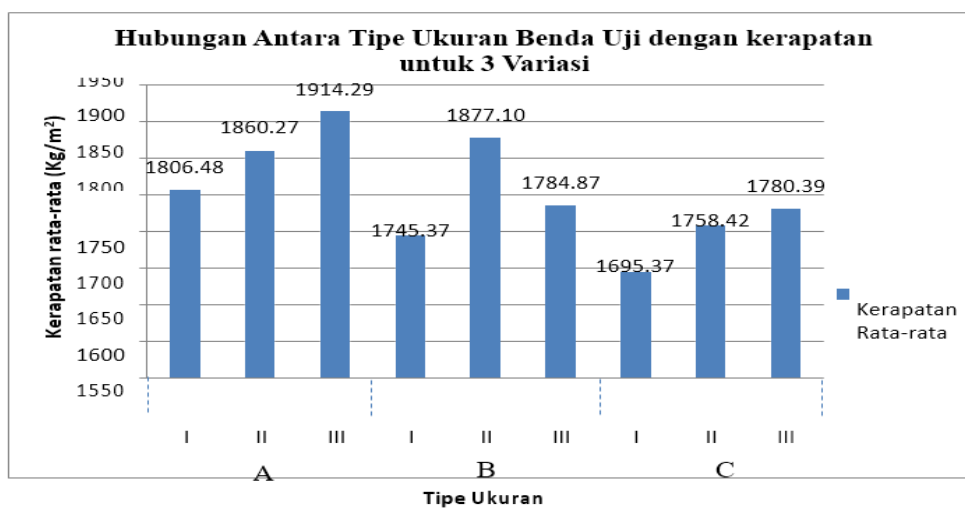
Kerapatan (Density)

Hasil pengujian kerapatan batako dapat dilihat pada tabel 10 dan grafik sebagai berikut:

Tabel 9. Kerapatan rata-rata dan tipe ukuran batako tiap variasi

Variasi	Tipe Ukuran	Kerapatan Rata-rata (Kg/m ²)
A	I	1806.48
	II	1860.27
	III	1914.29
B	I	1745.37
	II	1877.10
	III	1784.87
C	I	1695.37
	II	1758.42
	III	1780.39

Sumber: Data Primer



Gambar 7. Grafik hubungan antara tipe ukuran tiap variasi benda uji dengan kerapatan

Batako normal memiliki kerapatan sekitar 2200-2400 kg/m³, berdasarkan grafik dapat di ketahui bahwa sampel tidak masuk dalam kategori apapun karena memiliki kerapatan < 2200 kg/m³. Tinggi rendahnya kerapatan batako ini dipengaruhi oleh material bahan dasar dan proses penumbukan.

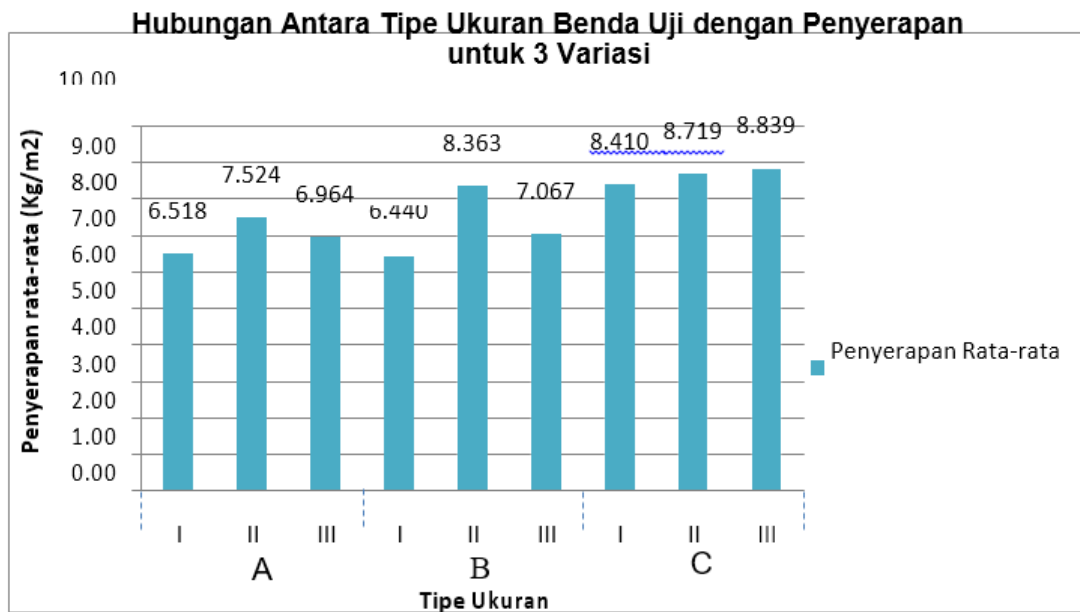
Penyerapan Air Batako

Hasil pengujian penyerapan air batako dapat dilihat pada tabel 11 dan grafik sebagai berikut:

Tabel 10. Penyerapan air rata-rata dan tipe ukuran batako tiap variasi

Variasi	Tipe Ukuran	Penyerapan Rata-rata (Kg/m ²)
A	I	6,518
	II	7,524
	III	6,964
B	I	6,440
	II	8,363
	III	7,067
C	I	8,410
	II	8,719
	III	8,839

Sumber: Data Primer



Gambar 8. Hubungan antara tipe ukuran tiap variasi benda uji dengan penyerapan air.

Penyerapan air maksimum batako dalam SNI 03-0348-1989 adalah 25% untuk tipe batako mutu I dan 35% untuk tipe batako mutu II sedangkan untuk mutu III dan mutu IV tidak memiliki nilai penyerapan maksimum. Hasil penelitian penyerapan diperoleh nilai tertinggi adalah 8,839% pada sampel C35 dan nilai terendah pada sampel B30 dengan nilai 6,440%. Faktor yang berpengaruh dalam penyerapan adalah kerapatan batako. Jika dilihat dari nilai penyerapan maka mutu batako diperkirakan masuk pada mutu I.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Pengujian kuat tekan dari 3 variasi dan 3 tipe ukuran batako, kuat tekan rata-rata yang tertinggi yaitu, Variasi A terdapat pada tipe ukuran I sebesar 94,61 Kg/cm², masuk Mutu II., Variasi B terdapat pada tipe ukuran I sebesar 54,38 Kg/cm², masuk Mutu III., dan Variasi C terdapat pada tipe ukuran II sebesar 37,60 Kg/cm², masuk Mutu IV. Faktor yang mempengaruhi kuat tekan adalah bahan material, air, dan kepadatan batako.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan diperoleh nilai kerapatan batako sebesar 1914,28 kg/m³ sedangkan kerapatan batako normal sebesar 2200-2400 kg/m³ sehingga semua sampel tidak masuk dalam kategori apapun. Tinggi rendahnya kerapatan batako ini dipengaruhi oleh material bahan dasar dan proses pemadatan.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan diperoleh nilai penyerapan sebesar 8,839% kurang dari 25%, sehingga semua sampel masuk dalam kategori Mutu I. Karena nilai penyerapan air maksimum untuk tipe batako Mutu I sesuai dengan SNI 03-0348-1989 adalah 25%. Faktor yang berpengaruh dalam penyerapan adalah tingkat kerapatan batako.

SARAN

Penelitian ini merekomendasikan pada proses pembuatan Batako perlu diperhatikan pencampuran bahan agar bahan dapat tercampur dengan sempurna.

Pada pembuatan benda uji permukaan sebaiknya dibuat benar-benar rata sehingga pada saat pengujian tidak mempengaruhi hasil pengujian. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan dua material dengan sumber yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Pusat Penelitian dan Pengembangan. 1982. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI). Bandung
- SNI 03-0349-1989. Bata Beton Untuk Pasangan Dinding.
- SNI : 03-6861.1-2002. Spesifikasi Bahan Bangunan - Bagian A : Bahan Bangunan Bukan Logam.
- SNI-15-0302-2004. Semen portland pozolan.
- SNI 2461:2014. Spesifikasi agregat ringan untuk beton structural.
- SNI 03-1968-1990. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar
- SNI 03-4142-1996. Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos SaringanNo. 200
- SNI 03-1971-1990. Pengujian Kadar Air Agregat SNI 03-0359-1989. Pengujian Penyerapan Air SNI 03-0349-1989. Pengujian Kuat Tekan ASTM C134-955. Pengujian Density
- Tjokrodinuljo, 2007. Teknologi Beton. Biro penerbit: Yogyakarta
- Mulyono, 2004. Teknologi Beton. Andi offist: Yogyakarta
- Bambang Wintoko. 2012. Sukses Wirausaha Batako dan Paving Block.Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Anis Sedeyaningsih. 2010. Pengaruh Penggantian Sebagian Agregat Halus Dengan Serbuk Batu Gamping Keras (KARST) Terhadap Kuat Tekan dan Berat Jenis Batako. Tugas Akhir Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Nursyamsi., dkk. 2016. Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Batako. Tugas Akhir Universitas Sumatera Utara sumatera utara Ari Setyo Nugroho. 2014. Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah Limbah Gypsum. Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nia Nenshi Siregar. 2013. Pembuatan Serta Karakteristik Batako Menggunakan Batu Apung dan Limbah Padat Benang Karet Dengan Perikat Resin Epoksi.