

SKRIPSI
STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI CAMPURAN
AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK BATAKO

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH:
MUHAMMAD JIHAD AKBAR
417110117

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2022/2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**STUDI PEMAMFAATAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI SEBAGAI
CAMPURAN ANGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK
BATAKO**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD JIHAD AKBAR

417110117

Mataram, 30 Desember 2022

Pembimbing I

Dr. Heni Pujiastuti., ST., MT.
NIDN. 0828087201

Pembimbing II

Anwar Efendy, ST., MT.
NIDN. 0811079502

Mengetahui,

**Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Teknik**

Dekan,



Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc
NIDN. 0806027101

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI
STUDI PEMAMFAATAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI SEBAGAI
CAMPURAN ANGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK
BATAKO

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

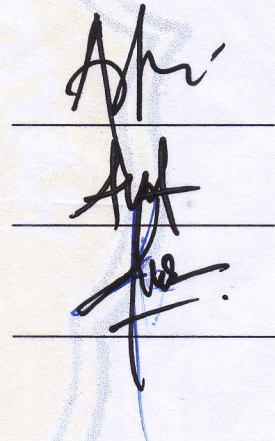
MUHAMMAD JIHAD AKBAR

417110117

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Jumat, 06 Januari 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Dr. Heni Pujiastuti., ST., MT.
2. Penguji II : Anwar Efendy, ST., MT.
3. Penguji III : Ahmad Zarkasi, ST., MT.



Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

Dekan,



Dr. H. Aji Syallendra Ubaidillah, ST., M.Sc

NIDN. 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad jihad akbar

NIM : 417110117

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai campuran Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Batako

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

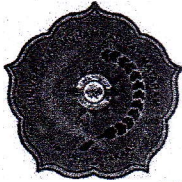
Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 26 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Jihad Akbar
417110117



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD JIHAD AKBAR
NIM : 417110117
Tempat/Tgl Lahir : MATARAM 2 AGUSTUS 1999
Program Studi : TEKNIK SIRIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 087 867 233 984
Email : jihadaakbar310@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI LAMPURAN
AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK BATAKO

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 42%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

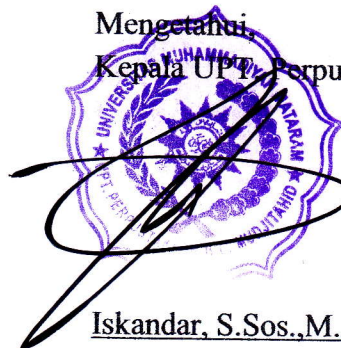
Mataram, SELASA, 14 FEBRUARI 2023

Penulis



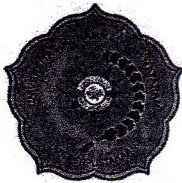
MUHAMMAD JIHAD AKBAR
NIM. 417110117

Mengetahui
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD JIHAD AKBAR
 NIM : 417110117
 Tempat/Tgl Lahir : MATARAM 2 AGUSTUS 1999
 Program Studi : TEKNIK SIPIL
 Fakultas : TEKNIK
 No. Hp/Email : 087 867 233 984 / jihadaakbar310@gmail.com
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI CAMPURAN
 AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK BATAKO

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, SELASA 14 FEBRUARI 2023
 Penulis



MUHAMMAD JIHAD AKBAR
 NIM. 417110117

Mengetahui
 Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

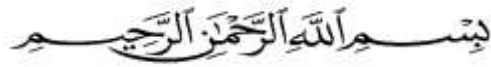
MOTTO

“ Kenapa indomie buatan orang lain lebih enak daripada buatan sendiri ? ”

“ Karena sebagian orang hanya menginginkan hasil tanpa melalui proses ”



PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Studi Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Campuran Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Batako”** Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada yang terhormat:

1. Drs. Abdul Wahab, MA. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Anwar Efendy., ST., MT selaku Dosen pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi bahan masukan bagi rekan rekan dalam penyusunan skripsi.

Mataram, Januari 2023
Penulis

Muhammad Jihad Akbar
417110117

ABSTRAK

Batako adalah bahan bangunan berupa bata cetak alternatif pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara semen portland, agregat halus dan air. Batako digunakan dalam konstruksi dinding bangunan non struktural. Batako memiliki ketahanan dari berbagai macam pengaruh baik pengaruh secara langsung ataupun tidak langsung, seperti tercantum dalam SNI-03-0349-1989. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh limbah genteng terhadap sifat mekanik batako yang ditinjau dari kuat tekan dan daya serap air.

Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan limbah genteng sebagai bahan campuran agregat halus dalam pembuatan batako, dengan variasi campuran limbah genteng yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%, penambahan limbah genteng ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah genteng pada campuran batako terhadap kuat tekan dan daya serap air.

Dari Hasil penelitian ini untuk kuat tekan batako menunjukkan bahwa semakin bertambah proporsi limbah genteng maka nilai kuat tekan batako menjadi semakin meningkat, dengan nilai kuat tekan yang didapatkan pada umur batako 14 hari, dicampurkan limbah genteng 0% sebesar (2,7 Mpa), campuran 5% sebesar (4,89 Mpa), campuran 10% sebesar (5,82 Mpa), campuran 15 sebesar (6,52 Mpa), dan pada campuran 20% limbah genteng sebesar (7,53 Mpa). Sedangkan untuk batako 28 hari pada campuran 0% limbah genteng sebesar (3,30 Mpa), campuran 5% sebesar (5,38 Mpa), campuran 10% sebesar (7,48 Mpa), campuran 15% sebesar (7,53 Mpa), dan pada campuran 20% limbah genteng (7,53). Untuk nilai dari daya serap air batako umur 14 hari pada campuran 0% limbah genteng sebesar (21,74%), 5% sebesar (15,97%), 10% sebesar (19,50%), 15 sebesar (23,09%) dan pada campuran 20% limbah genteng sebesar (24,18%). Sedangkan untuk batako umur 28 hari mendapatkan nilai pada campuran 0% limbah genteng sebesar (22,65%), 5% sebesar (20,98%), 10% sebesar (24,87%), 15% sebesar (25,13) dan pada campuran 20% limbah genteng sebesar (25,97%), Dari nilai kuat tekan batako memenuhi syarat karena kurang dari 10 Mpa, sedangkan untuk nilai daya serap air memenuhi syarat karena kurang dari nilai maksimum yaitu 35% dari nilai Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989).

Kata Kunci: Batako, Limbah Genteng, Kuat Tekan, Daya Serap Air

ABSTRACT

An alternative to bricks made of Portland cement, fine gravel, and water is a building material called batako. Non-structural building walls are constructed using batako. According to SNI-03-0349-1989, Batako is resistant to various stimuli, both directly and indirectly. This study aims to ascertain how tile debris affects bricks' compressive strength and water absorption. This study involved adding different amounts of tile waste to the fine aggregate mixture used to make bricks, ranging from 0% to 5%, 10% to 15% and 20%. The stages involved in this study included determining the sand's unit weight, specific gravity, water content, and silt content analyzing the aggregate sieve, and testing the compressive strength of the bricks and the water. The results of this study on the compressive strength of the bricks show that the proportion of tile waste increases, the compressive strength value of the bricks increases, with the compressive strength value obtained at the age of the brick 14 days, in the 0% brick mixture variation without tile waste, it gets a value of 2.22 Mpa, a 5% mixture of 4.76 Mpa, a 10% mixture of 4.96 Mpa, a 15% mixture of 5.53 Mpa, and a 20% mixture of tile waste of 6.76 MPa. Whereas for 28-day bricks on a 0% mixture without tile waste of 3.30 Mpa, a 5% mixture of 5.38 Mpa, a 10% mixture of 7.48 Mpa, a 15% mixture of 7.53 Mpa, and a 20% mixture of tile waste of 7.53. The value of the water absorption capacity of 14-day-old bricks on a 0% mixture of tile waste was 21.74%, on a 5% mixture by 15.97%, on a 10% mixture by 19.50%, on a 15% mixture by 23.09%, and on a 20% combination by 24.18%. The compressive strength of the brick satisfies the standards because it is less than 10 MPa, whereas, for bricks aged 28 days, the value for a mixture of 0% tile waste was 22.65%, 5% was 20.98%, 10% was 24.87%, 15% was 25.13, and in a mixture of 20% tile waste was 25.97%. On the other hand, the water absorption value satisfies the standards as it is below the maximum value, which is 35% of the value of the Indonesian National Standard (SNI 03-0349-1989).

Keywords: Bricks, Roof Tile Waste, Compressive Strength, Water Absorption.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	vi
MOTTO	vii
PRAKATA	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.2 Landasan Teori.....	4
2.2.1 Batako	4
2.2.2 Material Penyusun Batako	5
2.2.3 Pengujian Batako	6
2.2.3.1 Pengujian Kuat Tekan	6
2.2.3.2 Daya Serap Air	6

BAB III METODE PENELITIAN	7
3.1 Lokasi Penelitian.....	7
3.2 Persiapan Penelitian	7
3.2.1 Bahan Penelitian.....	7
3.2.2 Alat Penelitian.....	8
3.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Batako	11
3.3.1 Semen.....	11
3.3.2 Air	11
3.3.3 Pasir.....	11
3.3.4 Limbah Genteng.....	13
3.4 Kebutuhan Benda Uji.....	13
3.5 Kebutuhan Material yang digunakan	13
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	14
3.7 Perawatan Benda Uji.....	14
3.8 Pengujian Benda Uji	14
3.8.1 Kuat Tekan	14
3.8.2 Pengujian Daya Serap Air.....	15
3.9 Bagan Alir Penelitian	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Batako.....	17
4.1.1 Berat Satuan Pasir	17
4.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis Pasir.....	18
4.1.3 Analisa Saringan Agregat.....	18
4.1.4 Pemeriksaan Kadar Air Pasir	22
4.1.5 Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir	22
4.2 Hasil pengujian Batako	23
4.2.1 Kuat Tekan Batako.....	23
4.2.2 Daya Serap Air Batako	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Semen	7
Gambar 3.2 Pasir	7
Gambar 3.3 Limbah Genteng	8
Gambar 3.4 Air	8
Gambar 3.5 Ayakan Atau Saringan	8
Gambar 3.6 Timbangan	9
Gambar 3.7 Piknometer	9
Gambar 3.8 Cetakan Batako	9
Gambar 3.9 Bak Air	10
Gambar 3.10 Oven	10
Gambar 3.11 CTM (<i>Compression Testing Machine</i>)	10
Gambar 3.12 Bagan Alir Penelitian	16
Gambar 4.1 Grafik Saringan Pasir	19
Gambar 4.2 Grafik Saringan Limbah Genteng	20
Gambar 4.3 Grafik Saringan Mix Pasir Dan Limbah Genteng	21
Gambar 4.4 Dokumentasi Pengujian Kuat Tekan	23
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Kuat Tekan	25
Gambar 4.6 Dokumentasi Daya Serap Air	25
Gambar 4.7 Grafik Hasil Perhitungan Daya Serap Air	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus	5
Tabel 3.1 Rencana Eksperimen <i>Mixture Design</i>	13
Tabel 3.2 Berat Proporsi dan Jumlah Benda Uji Batako Kubus	13
Tabel 3.3 Berat proporsi Dan Jumpah Benda Uji Batako Normal.....	14
Tabel 4.1 Pemeriksaan Berat Satuan Lepas Pasir	17
Tabel 4.2 Pemeriksaan Berat Satuan Padat Pasir.....	17
Tabel 4.3 Pemeriksaan Berat Jenis Pasir	18
Tabel 4.4 Analisa Saringan Pasir	19
Tabel 4.5 Analisa Saringan Limbah Genteng	20
Tabel 4.6 Analisa Saringan Mix Pasir Dan Limbah Genteng.....	21
Tabel 4.7 Pemeriksaan Kadar air Pasir	22
Tabel 4.8 Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir	22
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Batako Umur 14 Hari	23
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Batako Umur 28 Hari	24
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Selisih Kuat Tekan Batako.....	24
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Daya Serap Air	26

DAFTAR LAMPIRAN

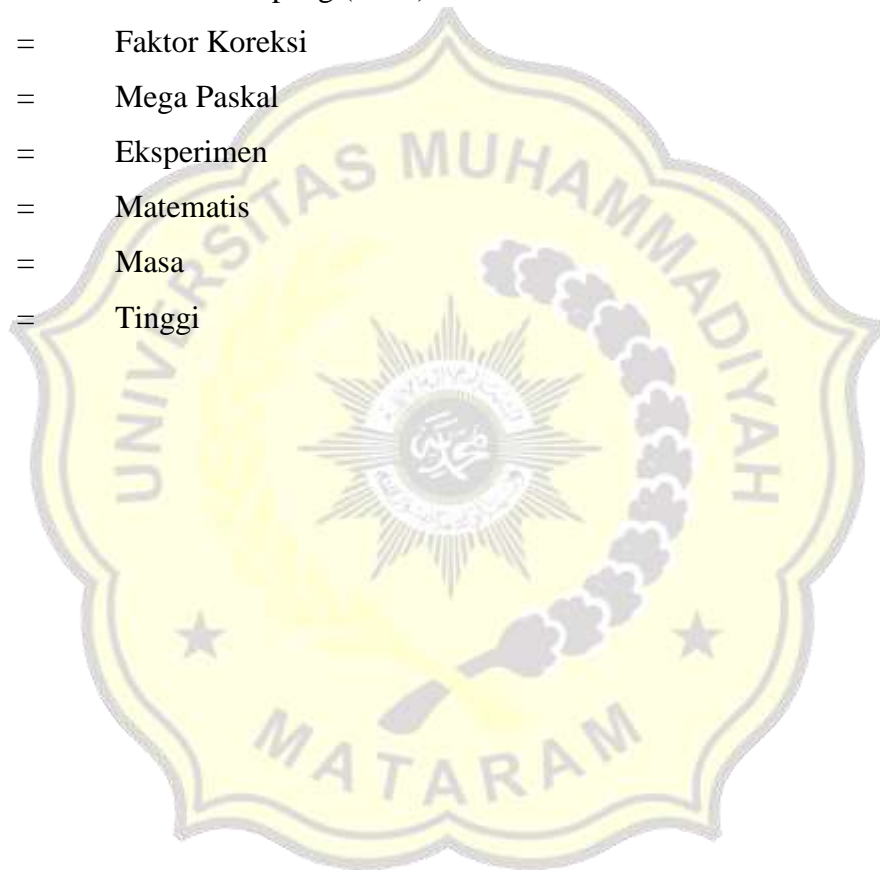
	Halaman
Lampiran I Hasil Pengujian Kuat Tekan Dan Penyerapan Air	31
Lampiran II Dokumentasi Penelitian	33





DAFTAR NOTASI

f_c	=	Kuat Tekan Batako (Mpa)
$\sqrt{f_c}$	=	Akar Kuadrat Kuat Tekan Batako (Mpa)
F_{ct}	=	Kuat Tarik Belah Batako (Mpa)
$F_{ct V}$	=	Besarnya Perbedaan Nilai Kuat Tarik Belah Batako (Mpa)
P	=	Beban Maksimum (N)
A	=	Luas Penampang (Mm^2)
K	=	Faktor Koreksi
MPa	=	Mega Paskal
Exp	=	Eksperimen
Mat	=	Matematis
m	=	Masa
h	=	Tinggi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu material konstruksi untuk pembuatan dinding adalah batako yang digunakan diberbagai bidang konstruksi. Batako pada umumnya dibuat dengan bahan baku yang terdiri dari pasir, semen dan air dengan perbandingan tertentu.

Pembuatan batako memiliki variabel yang menentukan sifat mekanik, sifat fisis dan morfologi. Batako yang berkualitas bagus adalah yang memiliki permukaan rata, ringan dan mempunyai kuat tekan yang tinggi. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin mengikat keras dengan adanya kepadatan yang lebih, serta untuk membantu merekatnya bahan pembuat batako dengan semen yang dibantu air.

Perkembangan batako merupakan bahan bangunan yang sering digunakan masyarakat sebagai pasangan tembok. Dengan semakin pesatnya pembangunan di Indonesia, bahan – bahan bangunan yang digunakan semakin banyak sedangkan jumlah bahan tersebut sangat terbatas di alam. Dalam hal ini kita perlu adanya inovasi baru untuk menggunakan alternatif lain pengganti bahan bangunan yang sudah ada.

Pemanfaatan limbah genteng yang sering dipakai oleh masyarakat selama ini untuk bahan urugan lapangan, urugan rumah dan urugan bangunan lainnya. Melihat potensi limbah genteng yang belum maksimal, maka perlu diusahakan untuk memanfaatkannya, khususnya sebagai bahan susun dalam pembuatan batako. Alasan pemanfaatan limbah genteng salah satunya karena jika tidak dimanfaatkan dan dibuang disekitar lingkungan maka akan mengurangi nilai kebersihan, keindahan, kenyamanan serta menjadi tempat berkembangnya nyamuk dan hewan lainnya yang dapat menularkan penyakit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas yang telah dijelaskan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan limbah genteng pada campuran batako terhadap kuat tekan?
2. Bagaimanakah pengaruh penggunaan limbah genteng pada campuran batako terhadap daya serap air?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh penggunaan limbah genteng pada campuran batako terhadap kuat tekan.
2. Menentukan pengaruh menggunakan limbah genteng pada campuran batako terhadap daya serap air.

1.4 Manfaat Peneliti

Dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat atau informasi khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan bahan bangunan untuk memanfaatkan limbah sebagai alternatif bahan bangunan dan hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian-penelitian lebih lanjut mengenai batako.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Menggunakan semen portland tiga roda.
2. Menggunakan pasir sungai.
3. Ukuran batako yang dibuat adalah batako normal dan kubus 15cm x 15cm x 15cm.
4. Pengujian yang dilakukan ialah Kuat tekan dan daya serap air.
5. Melakukan pengujian saat batako berumur 14 dan batako umur 28 hari.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Wijanarko (2008). Batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak bisa dibakar menggunakan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air. Lalu dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam perawatannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena surya langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan buat pasangan dinding.

Setyawan (2011). Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan limbah gerabah sebagai bahan pembuatan batako, dengan menggunakan metode eksperimen dimana limbah gerabah digunakan sebagai bahan pengganti pasir dengan perbandingan berat bahan (1Pc:7Ps:1Ge, 1Pc:6Ps:2Ge, 1Pc:5Ps:3Ge) maka didapatkan kuat tekan rata-rata tiap komposisi sebesar 49,16 kg/cm², 72,70 kg/cm², dan 97,88 kg/cm² serta daya serap air rata-rata tiap komposisi sebesar 12,91%, 11,11%, dan 9,73% .

Utomo (2010). Penelitian tentang analisis kuat tekan batako dengan limbah karbit sebagai bahan tambah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan perbandingan berat bahan (1Pc:8Ps:10%Lk, 1Pc:8Ps:20%Lk, 1Pc:8Ps:30%Lk) maka didapatkan kuat tekan rata-rata tiap komposisi sebesar 33,96 kg/cm², 75,06 kg/cm², dan 61,53 kg/cm² serta penyerapan air rata-rata tiap komposisi sebesar 13,1%, 10,8%, dan 11,2%.

Putranti (2019). Pemanfaatan pecahan genteng sebagai agregat campuran pembuatan batako untuk mengurangi resiko gangguan kesehatan. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain post test with control group design. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi penambahan pecahan genteng meliputi variasi A sebanyak 1,19 kg, variasi B sebanyak 3,74 kg, variasi C sebanyak 6,19 kg. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kuat tekan batako. Berdasarkan

hasil uji kuat tekan, diketahui rerata kuat tekan batako pada variasi A sebesar 12,82 kg/cm², variasi B sebesar 18,73 kg/cm² , variasi C sebesar 19,58 kg/cm² dan batako kelompok kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini adalah variasi C memiliki kuat tekan tertinggi dan melebihi dari batako kelompok (kontrol) buatan masyarakat tetapi belum memenuhi syarat SNI-0349-1989 (21 kg/cm²).

Praktiko dan Ginanjar (2019). Pemanfaatan limbah genteng beton pada paving block. Limbah genteng beton banyak ditemukan di sekitar bangunan bertingkat yang sudah lama dan khususnya kampus Politeknik Negeri Jakarta. Limbah ini dapat digunakan sebagai bahan pembentuk paving block sebagai substitusi agregat kasar. Dalam penelitian ini digunakan perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 3 dengan presentase limbah genteng beton sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Nilai fas yang digunakan adalah 0,35. Hasil pengujian nilai kuat tekan yang ditinjau pada hari ke 7 pada presentase 0% sebesar 52,59 Mpa, presentase 10% sebesar 44,949 Mpa, presentase 20% sebesar 40,942 Mpa, presentase 30% sebesar 40,685 Mpa dikategorikan mutu A, sedangkan presentase 40% sebesar 26 MPa dikategorikan mutu B.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Batako

Wijanarko (2008). Batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak bisa dibakar menggunakan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air. Lalu dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam perawatannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena surya langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan buat pasangan dinding.

2.2.2 Material Penyusun Batako

2.2.2.1 Pasir

SNI 03-2834-1992 Menganalisa ukuran butiran pasir dapat dibagi menjadi empat zona atau daerah, kasar (zona I), agak kasar (zonz II), agak halus (zona III), dan halus (zona IV), seperti berikut:

Tabel 2.1 Batasan Gradasi Untuk Pasir

Ukuran Ayakan	SNI 03-2834-2000			
	Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Agak Halus	Pasir Halus
Mm	Gradasi No.1	Gradasi No.2	Gradasi No.3	Gradasi No.4
9,5	100-100	100-100	100-100	100-100
4,75	90-100	90-100	90-100	95-100
2,36	60-95	75-100	85-100	95-100
1,18	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-20	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

(Sumber: SNI-03-2834-2000)

2.2.2.2 Air

Menggunakan air yang bersih, tidak mengandung lumpur, minyak, bahan kimia, dan benda terapung yang terlihat visual.

2.2.2.3 Semen

Semen adalah suatu bahan perekat kimia yang memberikan perkerasan terhadap material campuran lain menjadi suatu bentuk yang taham lama dan kaku. Maka digunakan semen Portland tipe I dimana penggunaannya umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus.

2.2.2.4 Limbah genteng

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan. Genteng bermacam-macam bentuk misalnya: genteng biasa (berbentuk flam) adalah unsur bangunan yang dipakai sebagai pelapis atap, Genteng pres kodok mempunyai keuntungan ialah pencetakan dengan mesin menghasilkan bentuk yang lebih presisi dan alur-alur pencegah masuknya air hujan kedalam atau lebih rapat daripada genteng biasa (flam) yang sederhana.

2.2.3 Pengujian Batako

Pengujian menggunakan benda uji berbentuk batako normal dan kubus, pengujian yang dilakukan ada dua yaitu uji kuat tekan dan uji daya serap air.

2.2.3.1 Pengujian Kuat Tekan

Uji kuat tekan adalah upaya untuk dapat mengetahui nilai estimasi kuat tekan batako dengan cara melakukan tekanan pada batako dari sampel yang sudah dibuat.

Untuk menghitung kuat tekan maka perhitungan matematis seperti dibawah berikut:

$$fc = \frac{P}{A}$$

Dengan:

fc = Kuat tekan (Mpa).

P = Beban maksimum (N).

A = Luas penampang bahan (mm²).

2.2.3.2 Daya Serap Air

Daya serap air batako diteliti dengan cara menganalisis berat batako kering dan batako yang sudah direndam selama 24 jam, pengujian daya serap air ini menggunakan Perhitungan seperti yang tertera dibawah berikut:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

ketentuan:

A = Berat basah (gr)

B = Berat kering (gr)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.2 Persiapan Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian yang di perlukan untuk kelancaran sebagai berikut:

1. Semen Portland tipe I



Gambar 3.1 Semen

Semen digunakan sebagai bahan pengikat adukan batako yaitu dengan semen kemasan 50 kg

2. Agregat Halus (pasir)



Gambar 3.2 Pasir

Agregat halus menggunakan pasir sungai.

3. Limbah genteng



Gambar 3.3 Limbah genteng

Genteng yang dihancurkan terlebih dahulu sampai berbentuk butiran halus.

4. Air



Gambar 3.4 Air

Menggunakan air bersih dari jaringan air Laboratorium.

3.2.2 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat-alat sebagai berikut:

1. Saringan agregat.



Gambar 3.5 Saringan

2. Timbangan



Gambar 3.6 Timbangan

3. Piknometer



Gambar 3.7 Piknometer

4. Cetakan Batako



Gambar 3.8 Cetakan

5. Bak air



Gambar 3.9 Bak

6. Oven (alat pemanas)



Gambar 3.10 Oven

7. CTM (Compression Testing Machine), digunakan untuk menguji kuat tekan bata beton.



Gambar 3.11 CTM (Compression Testing Machine)

3.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Batako

Pemeriksaan ini dilakukan agar dapat mengetahui lebih jauh spesifikasi material yang akan digunakan untuk membuat batako. Bahan yang diperiksa adalah:

3.3.1 Semen

Pemeriksaan semen dilakukan secara visual dan menggunakan semen portland tipe 1 Tiga roda.

3.3.2 Air

Sesuai spesifikasi SK-SNI-S-04-1989-F, air harus murni dan bebas dari minyak, garam atau bahan kimia lainnya sebelum dapat lolos pemeriksaan secara visual.

3.3.3 Pasir

Pemeriksaan dan pengujian agregat halus iyalah:

3.3.3.1 Pemeriksaan Berat Satuan pasir

Pemeriksaan berat satuan agregat lepas antara lain sebagai berikut:

1. Timbanglah berat bejana (W_1) ukur diameter serta tinggi bejana.
2. Memasukkan pasir ke dalam bejana.
3. Ratakan permukaan pasir dengan menggunakan mistar perata.
4. Timbang berat bejana yang berisi pasir (W_2)
5. Menghitung berat benda uji ($W_3 = W_2 - W_1$).
6. Menghitung berat satuan agregat lepas
7. Berat satuan agregat lepas = $\frac{W_3}{V}$

Keterangan:

W_3 = berat lepas benda uji (gram)

V = Volume bejana (cm³)

3.3.3.2 Pemeriksaan Berat Jenis Pasir

Pemeriksaan berat jenis pasir:

1. Menghitung berat jenis SSD :

$$\text{Berat Jenis} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1}$$

$$\text{Berat Jenis SSD} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1}$$

$$\text{Penyerapan Pasir} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1}$$

Penjelasan:

B0 = berat pasir kering (gr)

B1 = berat piknometer berisi pasir dan air (gr)

B2 = berat pasir setelah kering (gr)

B3 = berat piknometer berisi air (gr)

3.3.3.3 Analisa Saringan Pasir

Langkah-langkah pemeriksaan:

- 1) Pasir dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C – 110°C selama ± 24 jam.
- 2) Penyusunan saringan dari yang terbesar ke ayakan yang terkecil.
- 3) Memasukan pasir ke dalam ayakan terbesar.
- 4) Pasir yang tertinggal dari masing-masing saringan di timbang secara komulatif.

3.3.3.4 Pemeriksaan kadar air pasir

Langkah-langkah Pemeriksaan kadar air pasir:

1. Menimbang berat wadah (W1).
2. Masukkan benda uji kedalam wadah kemudian timbang dan catat beratnya (W2).
3. Menghitung berat benda uji ($W3 = W2 - W1$).
4. Mengeringkan benda uji dengan suhu (110 ± 24) °C.
5. Sesudah kering timbang dan catat berat benda uji beserta wadah (W4).
6. Menghitung berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)

3.3.3.5 Pemeriksaan Lumpur Pasir

Pemeriksaan kadar lumpur dengan prosedur yang dikerjakan:

- 1) Siapkan pasir kering, lolos saringan nomer 5 (**B1**).
- 2) Memasukan benda uji kedalam gelas ukur, tuangkan air sampai bahan terendam.
- 3) Gelas ukur diguncangkan, setelah itu didiamkan mengendap selama ±24 jam.
- 4) Setelah proses pengendapan, dilakukan perhitungan volume kadar lumpur dan pasir.

3.3.4 Limbah Genteng

Limbah genteng pada penelitian ini berbentuk butiran halus genteng dari bongkaran bangunan rumah yang dihancurkan terlebih dahulu.

3.4 Kebutuhan Benda Uji

Dibawah ini adalah rencana *Mix Design* untuk pengujian kuat tekan dan daya serap air.

Tabel 3.1 Rencana *Mix Design*

Sampel	Variabel (%)			Jumlah Benda Uji	
	Semen	Pasir	Limbah genteng	Kuat Tekan	Daya Serap AirS
0%	20	80	0	3	3
5%	20	75	5	3	3
10%	20	70	10	3	3
15%	20	65	15	3	3
20%	20	60	20	3	3
			total	15	15

3.5 Kebutuhan Material yang digunakan

Persentase material yang digunakan yakni semen dan agregat 1:6 untuk 1 benda uji kuat tekan.

Tabel 3.2 Proporsi Batako 15cm x 15cm x 15cm

Sampel (%)	Variabel (kg)			Jumlah benda uji
	Semen	Pasir	Limbah genteng	Kuat tekan
0	0,964	5,785	0	3
5	0,964	5,496	0,289	3
10	0,964	5,206	0,579	3
15	0,964	4,917	0,868	3
20	0,964	4,628	1,157	3
			total	15

Tabel 3.3 Batako 30cm x 15cm x 10cm

Sampel (%)	Variabel (kg)			Jumlah benda uji
	Semen	Pasir	Limbah genteng	Daya Serap Air
0	1,286	7,714	0	3
5	1,286	7,328	0,386	3
10	1,286	6,943	0,771	3
15	1,286	6,557	1,157	3
20	1,286	6,172	1,542	3
			total	15

3.6 Pembuatan Benda Uji

Dalam tahapan pembuatan batako benda uji dimensi 30 x 15 x 10cm dan batako kubus 15 x 15 x 15cm:

1. Menyediakan material material atau bahan uji.
2. Menimbang material sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan.
3. Menyediakan cetakan benda uji.
4. Membuat campuran material sesuai dengan proporsi.
5. Mencampur dan mengaduk material, kemudian menambahkan air.
6. Mencetak material yang sudah dicampur dengan alat pres manual.

3.7 Perawatan Benda Uji

Dalam suatu proses pembuatan batako ini, proses perawatan juga perlu diperhatikan. Dalam hal ini, proses perawatan dilakukan dengan menyimpan batako dalam keadaan lembab dengan menutupnya dengan karung goni atau sejenisnya dan perawatan batako dilakukan sampai batako umur 28 hari.

3.8 Pengujian Benda Uji

3.8.1 Kuat Tekan

Untuk mengetahui kuat tekan maka diperlukan alat yang berupa *compression Testing Machine* (CTM). Dalam pengujian ini digunakan benda uji yang berupa kubus dengan dengan memotong benda uji menjadi dua bagian.

Prosedur pengujian kuat tekan adalah sebagai berikut.

1. Sampel berbentuk kubus diukur dimensinya, minimal dilakukan tiga kali pengulangan. Dengan mengetahui penampangnya maka luas penampang dapat dihitung, $A = p \times l$.
2. Atur tegangan supply sebesar 40 volt, untuk menggerakkan motor penggerak kearah atas maupun bawah. Sebelum pengujian berlangsung, alat ukur (gaya) terlebih dahulu dikalibrasi dengan jarum penunjuk tepat pada angka nol.
3. Kemudian tempatkan sampel tepat berada di tengah pada posisi pemberian dan arahkan switch ON/OFF ke arah ON, maka pembebanan secara otomatis akan bergerak dengan kecepatan konstan sebesar 4 mm/menit.
4. Apabila sampel telah pecah, arahkan *switch* kearah OF maka motor penggerak akan berhenti. Kemudian catat besarnya gaya yang ditampilkan pada panel display, saat batako tersebut runtuh.

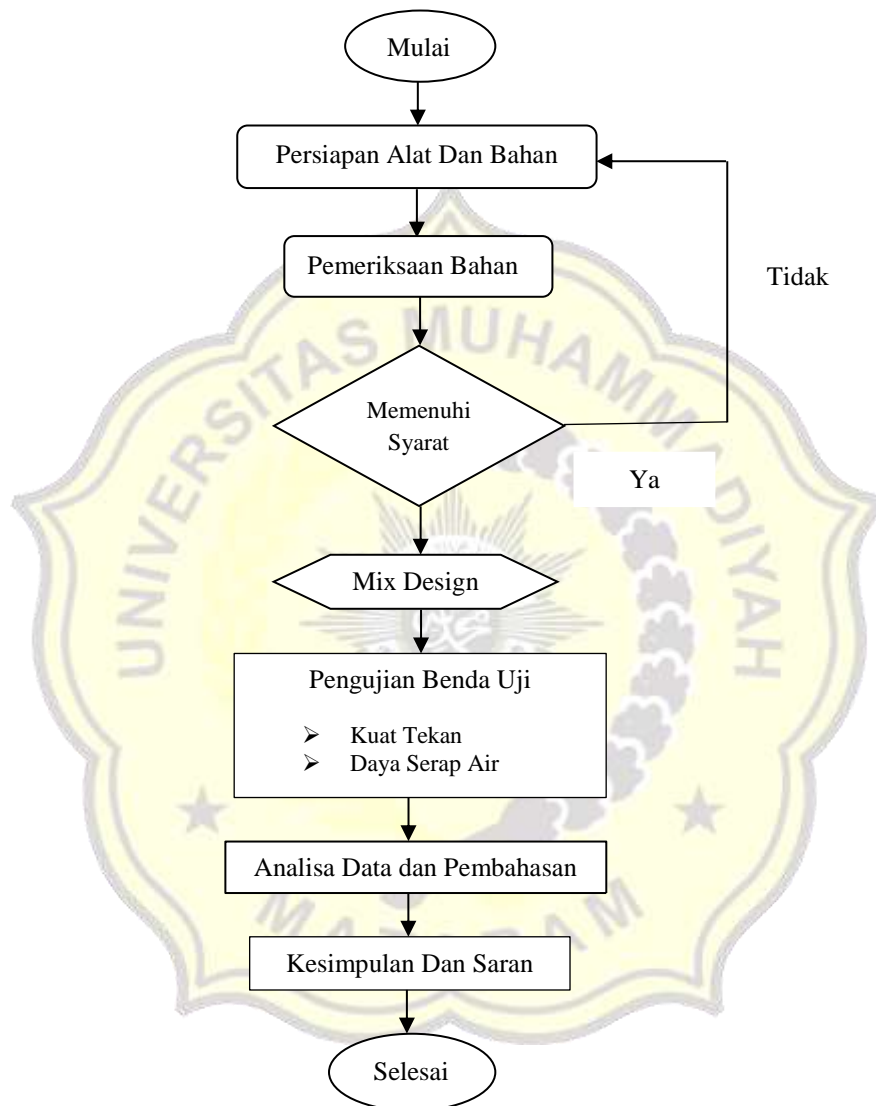
3.8.2 Pengujian Daya Serap Air

Untuk mengetahui besarnya daya serap air pada batako maka langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Benda uji direndam dalam air selama 24 jam hingga jenuh air.
2. Setelah benda uji jenuh air, benda uji diangkat lalu ditimbang beratnya dalam keadaan basah.
3. Setelah ditimbang benda uji dikeringkan dalam oven 24 jam, pada suhu 105°C.
4. Setelah benda uji kering, benda uji ditimbang kembali beratnya dalam keadaan kering.
5. Besarnya daya serap air pada benda uji adalah nilai perbandingan berat benda uji basah dengan benda uji kering oven.

3.9 Bagan Alir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman, maka langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.12**



Gambar 3.12 Bagan alir penelitian