

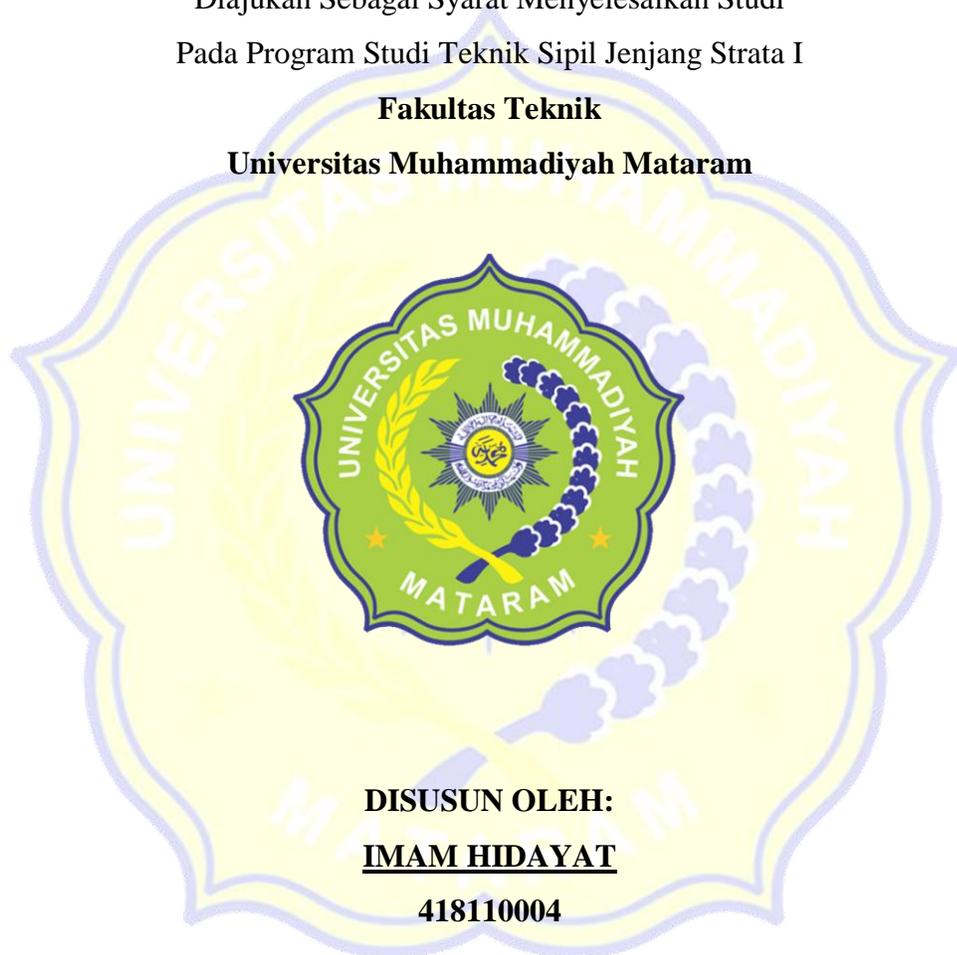
SKRIPSI

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GERGAJIAN KAYU 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:

IMAM HIDAYAT

418110004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2022

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
SKRIPSI**

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GERGAJIAN KAYU SEBAGAI
CAMPURAN AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK
BATAKO**

Disusun Oleh:

IMAM HIDAYAT

418110004

Mataram, 25 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Hariyadi, ST., M.Sc(Eng).
NIDN. 0027107301

Isfanari, ST., MT.
NIDN. 0830086701

Mengetahui.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH GERGAJIAN KAYU SEBAGAI
CAMPURAN AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT MEKANIK
BATAKO**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : IMAM HIDAYAT

NIM : 418110004

Telah dipertahankan di depan Tim Pengujian

Pada hari, Selasa, 02 Agustus 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mewakili. Wakil Dekan I

Susunan Tim Penguji

Penguji I : Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.

Fariz Primadi Hirsan, ST, MI
NIDN. 0804418001

Penguji II : Isfanari, ST., MT

Penguji III : Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT.

Mengetahui.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



FAKULTAS TEKNIK
Mewakili Wakil Dekan I

Fariz Primadi Hirsan, ST, MI
NIDN. 0804418001

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.

NIDN. 0824017501

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul “ Studi Pemanfaatan Limbah Gergajian Kayu Sebagai Campuran Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Batako “ adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiasi.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran. Saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 15 September 2022

Pembuat Pernyataan



Imam Hidayat



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 : Imam Hidayat
NIM : 418110004
Tempat/Tgl Lahir : Perampuan / 10 Desember 1999
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik
No. Hp : 081949828940
Email : imam14luckayat@gmail.com

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

Studi Pemanfaatan Limbah Gergajian Kayu Sebagai
Campuran Agregat Halus Terhadap Sifat
Mekanik Batuko

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 48%

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, 12 September 2022
Penulis

(IMAM HUDAYAT)
NIM. 418110004

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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



**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 : Imam Hidayat
 NIM : 418110004
 Tempat/Tgl Lahir : Perampuan 10 Desember 1999
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Fakultas Teknik
 No. Hp/Email : 081949828940 / imam14hidayat@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 izin dari saya selama **tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta** atas karya ilmiah saya berjudul:

Studi Pemanfaatan Limbah Gergajian Kayu Sebagai Campuran Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Batuko.

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, 12 September 2022

Penulis



(IMAM HIDAYAT)

NIM. 418110004

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.

NIDN. 0802048904

MOTTO

Balas dendam terbaik adalah dengan menjadikan dirimu lebih baik

(Ali bin Abi Thalib)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan

(QS Al Insyirah ayat 6)

Sometimes you can run before you can walk

(Robert Downey Junior aka. Tony Stark)

Siapapun bisa jadi guru dan dimanapun bisa jadi sekolah

(Ki Hajar Dewantara)

Pendidikan adalah senjata paling mematikan di dunia, dengan pendidikan

kamu bisa mengubah dunia

(Nelson Mandela)

Apapun yang terjadi teruslah bernafas

(Jack Kahuna Laguna)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini diselesaikan berkat adanya bantuan dan dorongan baik moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya terutama kepada:

1. Allah SubahanahuWaTa'ala dengan segala Rahmat dan Karunia-Nya yang memberikan kekuatan dan kesabaran bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Jaelani dan Ibu Sahwi, saudara tercinta Iva Hidayati dan semua keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a yang tiada hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Segenap teman-teman anggota tim Zarpancang yakni saudara Arman Maulana, Nizarul Abdi, Faesal Fahrozi, dan Panji Muh. Mulejati
4. Segenap Sahabat-sahabat dan keluarga teknik sipil kelas A angkatan 2018, terimakasih untuk bantuannya dalam penelitian skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sampai selesai dengan lancar.
5. Serta semua orang yang telah ikut andil dalam membantu penyusunan skripsi ini dari awal sampai akhir yang mungkin tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang senantiasa memberikan syafaat bagi umatnya, sehingga menjadi panutan dalam menjalankan setiap aktivitas sehari-hari karena sungguh sesuatu hal yang sangat sulit menguji ketekunan dan kesabaran untuk tidak pantang menyerah dalam menyelesaikan penulisan ini. Tugas akhir ini berjudul **“Studi Pemanfaatan Limbah Gergajian Kayu Sebagai Campuran Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Batako”** yang merupakan Sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Dr. H. Arsyad Abd. Gani M.Pd. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati ST., M.Tech. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. Hariyadi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing utama
5. Isfanari, ST., MT. selaku dosen pembimbing pendamping
6. Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. selaku dosen penguji
7. Seluruh Dosen-Dosen dan staff Sekertariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
8. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini

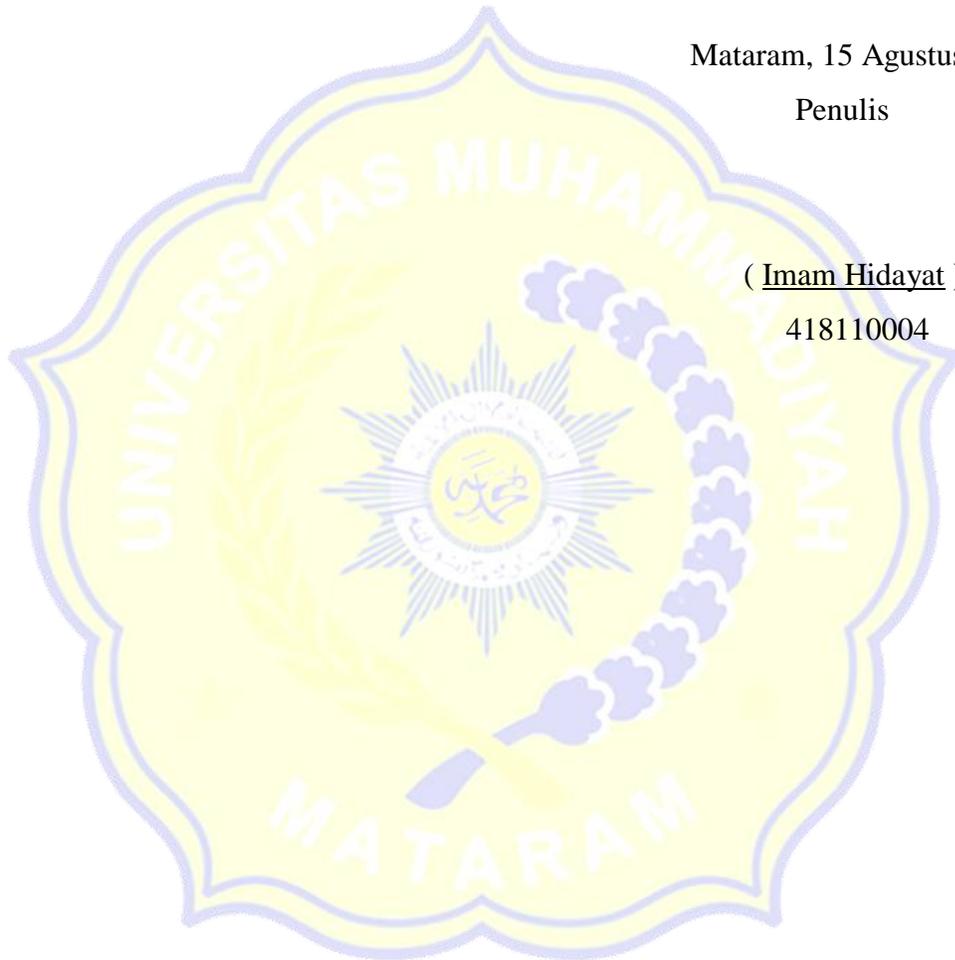
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan karna keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karna itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi bahan masukan bagi rekan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

Mataram, 15 Agustus 2022

Penulis

(Imam Hidayat)

418110004



ABSTRAK

Batako atau beton cetak adalah bahan bangunan berupa bata cetak alternatif pengganti batu bata yang terbuat dari campuran semen, agregat halus dan air dengan perbandingan tertentu. Batako adalah salah satu material yang sering digunakan untuk bahan konstruksi dinding bangunan, karena bahannya yang praktis, mudah di cetak dan lebih efisien waktu saat pemasangan. Dalam penelitian ini, batako dikembangkan dengan mencampurkan limbah serbuk gergajian kayu, harapannya guna untuk mengurangi limbah gergajian pada industri kayu serta memaksimalkan pemanfaatannya.

Serbuk gergajian kayu adalah salah satu jenis bahan limbah yang bersifat organik yang merupakan limbah yang terdapat pada lingkungan industri penggergajian kayu atau pengrajin furniture yang saat ini belum optimal pemanfaatannya. Pada penelitian ini digunakan serbuk kayu dengan variasi 0%, 5%, 10% 15%, dan 20% terhadap berat pasir, dengan perbandingan antara semen dan pasir yang digunakan adalah 1:6. Dalam penelitian ini dibuat benda uji dengan ukuran panjang 30 cm x tinggi 15 cm x tebal 10 cm. Pengujian yang dilakukan berupa kuat tekan batako, kuat tarik belah batako, dan *impact* batako.

Hasil dari penambahan serbuk gergajian kayu ini menunjukkan kuat tekan batako semakin berkurang dengan nilai maksimum yang didapatkan pada campuran 0% sebesar 5,10 MPa. Nilai kuat tarik belah batako berada pada 0% serbuk gergajian kayu dengan besaran 7,45 MPa. Nilai ketahanan *impact* batako maksimum retak dan patah berada pada 0% serbuk gergajian kayu dengan ketahanan 60,92 joule dan 81,23 joule. Sedangkan untuk daya serap air optimum diperoleh pada proporsi 20% serbuk kayu dengan kemampuan penyerapan air sebesar 35,05%.

Kata kunci : Batako, serbuk kayu, agregat halus, kuat tekan, kuat tarik belah, *impact*, daya serap air.

ABSTRACT

As a replacement for brick created from a combination of cement, fine aggregate, and water in a specific ratio, brick or precast concrete is a building material in the form of an alternative printed brick. Brick is one of the materials that is frequently used for creating wall construction materials since it is useful, simple to print, and takes less time to install. To minimize sawn waste in the wood industry and maximize its use, wood sawdust waste was combined to create the bricks in this study.

Sawdust is one sort of organic waste, produced by the sawmill sector or by furniture makers, whose usage is not yet at its best. The ratio of cement to sand employed in this study was 1:6, and sawdust was utilized with variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% by weight of sand. A test object for this investigation had the following dimensions: 30 cm in length, 15 cm in height, and 10 cm in thickness. Bricks' compressive strength, split-brick tensile strength, and impact resistance were tested, among other things.

The findings of the sawdust addition demonstrated a decrease in the bricks' compressive strength, with a maximum value of 5.10 MPa being attained at a 0% mixture. Brick splitting strength is measured at 0% sawdust and is 7.45 MPa in magnitude. Bricks have a maximum impact resistance value of 0% sawdust wood, which has a resistance of 60.92 joules and 81.23 joules. In the meantime, 20% sawdust with a 35.05% water absorption capacity was the ratio that produced the best water absorption.

Keywords: *Brick, Sawdust, Fine Aggregate, Compressive Strength, Split Tensile Strength, Impact, Water Absorption.*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Peneliti	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Batako	7
2.2.2 Material Penyusun Batako	9
2.2.3 Syarat Mutu Batako	11
2.2.4 Tipe Batako	13
2.2.5 Pengujian Batako	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Lokasi Penelitian.....	15
3.2. Persiapan Penelitian	15
3.2.1 Bahan Penelitian.....	15
3.2.2 Alat Penelitian.....	15
3.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Batako	16
3.4 Kebutuhan Benda Uji.....	20

3.5	Kebutuhan material yang digunakan	21
3.6	Pembuatan Benda Uji	22
3.7	Perawatan Benda Uji.....	22
3.8	Pengujian Benda Uji	23
3.9	Bagan Alur Penelitian	25
BAB IV HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil pemeriksaan bahan penyusunan batako.....	28
4.2	Berat satuan pasir	28
4.3	Pemeriksaan berat jenis pasir	30
4.4	Analisa saringan pasir	31
4.5	Pemeriksaan kandungan lumpur pasir	32
4.6	Hasil pengujian batako.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian serbuk kayu yang pernah dilakukan sebelumnya	5
Tabel 2.2 Dimensi dan toleransi bata beton	11
Tabel 2.3 Klasifikasi Bata Beton menurut SNI-03-0348-1989	12
Tabel 3.1 Rencana Eksperimen Mixture Design	21
Tabel 3.2 Berat Proporsi dan Jumlah Benda Uji	21
Tabel 4.1 Pemeriksaan berat satuan lepas pasir	29
Tabel 4.2 Pemeriksaan berat satuan padat pasir	29
Tabel 4.3 Pemeriksaan berat jenis pasir	30
Tabel 4.4 Analisa saringan pasir	31
Tabel 4.5 Pemeriksaan kandungan lumpur pasir	33
Tabel 4.6 Hasil perhitungan selisih kuat tekan batako	35
Tabel 4.7 Hasil selisih nilai kuat Tarik belah batako	37
Tabel 4.8 Hasil kuat tarik belah secara matematis	40
Tabel 4.9 Hubungan kuat tekan dan kuat tarik secara matematis	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan alur pembuatan benda uji.....	26
Gambar 3.2 Bagan alur pengujian	27
Gambar 4.1 Kurva gradasi pasir	32
Gambar 4.2 Pengujian kuat tekan batako	34
Gambar 4.3 Hasil pengujian nilai kuat tekan batako	34
Gambar 4.4 Pengujian kuat tarik belah batako	36
Gambar 4.5 Grafik nilai kuat tarik belah batako	37
Gambar 4.6 Grafik hubungan kuat tekan dan kuat tarik belah batako	38
Gambar 4.7 Ilustrasi permodelan kuat tarik belah batako	39
Gambar 4.8 Hubungan antara kuat tarik belah dan kuat tekan secara matematis	40
Gambar 4.9 Pengujian impact batako.....	43
Gambar 4.10 Grafik nilai impact batako	43
Gambar 4.11 Pengujian daya serap air batako	44
Gambar 4.12 Grafik nilai daya serap air batako.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin banyaknya penduduk di Indonesia hal ini tentunya akan meningkatkan kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal, kebutuhan akan bahan bangunan terutama dinding yang digunakan untuk pemukiman, dari rumah sederhana hingga rumah mewah.

Batako adalah bahan konstruksi berupa bata cetak yang menggantikan bata yang terbuat dari pasir, semen portland dan air. Bata fokus pada pekerjaan dinding non struktural. Batako tahan terhadap berbagai jenis pengaruh, baik langsung maupun tidak langsung, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989) (Andriyani dkk., 2015).

Dalam perkembangannya, bata beton merupakan bahan bangunan yang sering digunakan oleh masyarakat perumahan sebagai tembok atau tembok. Dengan perkembangan pesat di Indonesia, bahan bangunan semakin banyak digunakan sementara jumlah bahan tersebut sangat terbatas di alam. Dalam hal ini, diperlukan inovasi baru untuk menggunakan alternatif lain untuk menggantikan bahan bangunan yang sudah ada..

Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan meningkatkan keberdayaan sumber daya lokal yang ada di masyarakat. Pemberdayaan sumber daya lokal dapat berupa sampah atau pemanfaatan sampah. Pemanfaatan limbah dan limbah, selain untuk mengurangi pencemaran lingkungan, juga dapat digunakan sebagai alternatif bahan konstruksi yang ada. Salah satu jenis skrap atau skrap yang cukup dapat digunakan adalah skrap kayu industri. Komponen limbah industri ini adalah kayu sisa penggergajian yang tergantung bentuknya berupa serbuk gergaji, tumpukan kayu. Untuk mengatasi jumlah limbah tersebut, industri telah menyediakan tempat khusus di luar kawasan, namun jika dibiarkan

dalam waktu lama akan memenuhi kawasan industri dan mengganggu proses produksi..

Di masyarakat, pemanfaatan serbuk gergaji hanya digunakan untuk sejumlah kecil kebutuhan, misalnya sebagai bahan baku pembakaran batu bata. Kemungkinan lain, serbuk gergaji dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk membuat batu bata. Melihat potensi serbuk gergaji yang belum dimanfaatkan secara maksimal, maka perlu diupayakan pemanfaatannya, terutama sebagai material penggerak tiang pancang dalam pembuatan batu bata..

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks di atas, masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah::

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan limbah serbuk gergajian kayupada campuran batako terhadap sifat mekanik, yakni ditinjau dari Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Daya Serap Air dan Densitas?
2. Bagaimanakah proporsi serbuk gergajian kayu maksimum yang dapat digunakan sebagai substitusi agregat halus pada batako.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini mempunyai tujuan antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahanserbuk gergajian kayu sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap sifat mekanik batako.
2. Mengetahui proporsiserbuk gergajian kayu sebagai pengganti sebagian agregat halus yang menghasilkan sifat mekanik optimum pada batako.
3. Mengetahui apakah batako dengan campuran limbah gergajian kayu ini layak dan dapat digunakan pada pekerjaan konstruksi.

1.4 Manfaat Peneliti

Dengan disusunnya draft akhir tentang pengaruh penggunaan limbah serbuk gergaji pada campuran batako terhadap sifat mekanik diharapkan dapat bermanfaat:

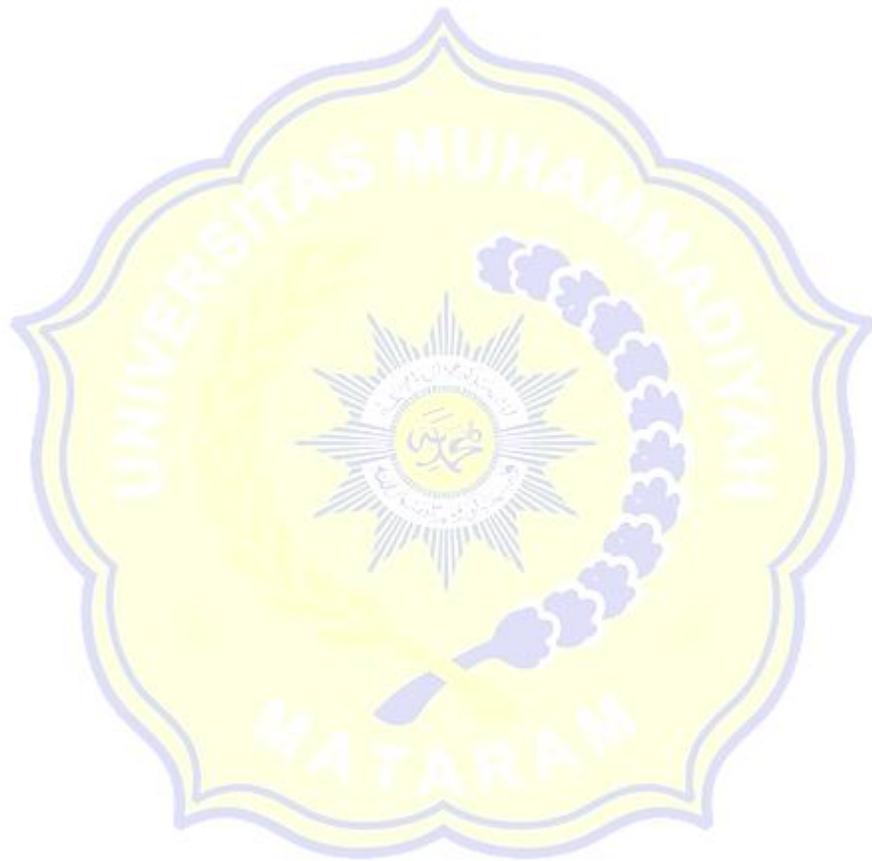
1. Memberikan informasi dalam bidang ilmu pengetahuan bahan bangunan, khususnya tentang pengaruh penambahan serbuk gergajian kayu terhadap kuat tekan batako.
2. Memberikan informasi untuk memanfaatkan serbuk gergajian kayu yang merupakan limbah dari industry kayu sebagai alternatif bahan bangunan.
3. Bagi para peneliti dan mahasiswa, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi atau referensi untuk melakukan penelitian-penelitian lebih lanjut mengenai batako.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat terarah sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Semen yang digunakan adalah semen portland tipe I dengan merek Tiga Roda.
2. Pasir yang digunakan adalah pasir kali dari sungai Sedau Kabupaten Lombok Barat.
3. Serbuk gergajian kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah serbuk gergajian kayu dari pabrik kayu di daerah Gunungsari, Lombok Barat..
4. Persentase serbuk gergajian kayu yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% terhadap volume pasir.
5. Ukuran serbuk gergajian kayu yang digunakan yaitu lolos saringan 5 mm dan tertahan di saringan nomor 200.
6. Design campuran disesuaikan dengan proporsi 1 semen : 6 pasir dengan faktor air semen f_{as} 0,4
7. Ukuran batako yang dibuat 30 cm x 15 cm x 10 cm

8. Pengujian terhadap sifat mekanik bata beton meliputi Kuat tekan, Kuat tarik belah, uji *impact*, dan daya serap air.
9. Penelitian ini dibatasi dengan tidak melakukan uji sifat kimia.
10. Pengujian dilakukan ketika paving blok berumur 28 hari.



BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya tentang penambahan limbah serbuk gergaji sebagai agregat halus.

Tabel 2.1. Penelitian serbuk kayu yang pernah dilakukan sebelumnya.

No	Nama, Tahun	Penelitian	Persentase	Kuat Tekan	Kuat Tarik	Umur	Kesimpulan
1	Ahmad Zulkifli (2020)	Serbuk Gergaji Kayu Pada Campuran Paving Block	0%	17.82	1.37	28 hari	Dilihat dari hasil penelitian, penggunaan serbuk gergajian kayu tidak baik untuk digunakan pada campuran pembuatan paving block.
			5%	9.87	0.19	28 hari	
			10%	9.23	0.65	28 hari	
			15%	8.08	0.90	28 hari	
			20%	7.82	0.65	28 hari	
2	Qanitah Luthfiah (2016)	Serbuk Gergaji Kayu Sengon Dalam Campuran Beton	0,50%	9.07	-	28 hari	Beton sebagai bahan penyerap bunyi baik digunakan untuk aplikasi lingkungan dengan frekuensi tinggi. Serta perlu adanya penelitian lebih lanjut pada beton dengan penambahan serbuk dan jenis serbuk yang berbeda dengan menggunakan frekuensi yang lebih rendah.
			1%	9.37	-	28 hari	
			1,50%	9.29	-	28 hari	
			2%	9.86	-	28 hari	

Lanjutan Tabel 2.1.

No	Nama, Tahun	Penelitian	Persentase	Kuat Tekan	Kuat Tarik	Umur	Kesimpulan
3	Arif Agustiono (2020)	Abu Serbuk	0%	-	4.60	28 hari	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan pemanfaatan abu serbuk kayu tidak berhasil dilakukan.
		Kayu dan Sika	10%	-	3.04	28 hari	
		Viscocrete	20%	-	1.98	28 hari	
		Pada Campuran Beton	30%	-	1.41	28 hari	
4	Mulyati (2012)	Abu Serbuk	0%	24.00	1.040	28 hari	Penambahan abu serbuk kayu mahoni bisa pakai sebagai bahan tambah dari berat semen didalam pembuatan paving block dengan memperhatikan kecermatan dan ketepatan perhitungan campuran.
		Kayu	5%	28.00	1.084	28 hari	
		Sebagai Campuran Agregat	10%	32.00	1.192	28 hari	
		Halus Pada Paving Block	15%	20.00	1.036	28 hari	
			20%	18.00	0.800	28 hari	
			25%	16.00	0.752	28 hari	

Kesimpulannya, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada subjek tes yang dibuat. Penelitian sebelumnya lebih banyak melakukan pengujian pada penambahan limbah serbuk gergaji sebagai campuran agregat halus pada beton dan pavers, sedangkan pada penelitian kali ini I akan melakukan pengujian pada campuran agregat halus pada produksi ekspor batu bata. Dan penelitian sebelumnya juga banyak menggunakan bahan kimia tambahan sebagai campuran, seperti Sika Viscocrete, sedangkan pada penelitian saat ini tidak ada campuran tersebut.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah teori yang diuraikan sedemikian rupa untuk memberikan pedoman pemecahan masalah yang dihadapi dalam suatu studi kasus atau penelitian yang sedang dilakukan.

2.2.1 Batako

Batako (bata) adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu bata yang proses pengerasannya, tidak terbakar bercampur pasir, semen, air, dalam produksinya dapat ditambahkan bahan tambahan lain dengan bahan lain (bahan tambahan). Pembuatan batu bata dilakukan dengan cara dicetak menjadi balok, silinder atau bentuk lain dengan ukuran tertentu dimana proses pengerasannya tanpa pembakaran digunakan sebagai bahan bangunan untuk dinding bangunan.

Jenis batako ada dua yaitu:

a. Batako Pejal

Batako padat adalah batu bata dengan luas penampang padat 75% atau lebih dari total luas penampang dan massa padat lebih besar dari 75% volume total bata..

b. Batako Berlubang

Batako berlubang adalah bata dengan lubang penampang lebih besar dari 25% dari luas penampang bata dan volume lubang lebih besar dari 25% dari total volume batas.

Supribadi (1986) menyatakan bahwa batu bata adalah "sejenis batu yang terbuat dari campuran tras, kapur dan air atau dapat dibuat dari campuran semen, kapur, pasir dan air yang ditambahkan yang dalam keadaan serbuk (lengket), dicetak menjadi balok-balok. Menurut Pasal 6 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (1982), "Batako adalah sejenis batu bata yang dibuat dengan cara dicetak dan diawetkan dalam

keadaan basah”, karena dapat mencegah penguapan akibat suhu tinggi. Kehilangan untuk menghentikan hidrasi, dengan penurunan intensitas yang sesuai. Penyusutan mengering lebih awal dan cepat, menghasilkan tegangan tarik yang dapat menyebabkan keretakan. (Murdock,L.J.,1991).

Batako adalah jenis struktur bangunan mirip bata yang terbuat dari bahan utama semen portland, air dan agregat yang digunakan untuk pelapis dinding. Bata beton dibagi menjadi bata beton padat dan bata beton berlubang (SNI 03-0349-1989, 1989).

Sedangkan Frick Heinz dan Koesmartadi (1999) berpendapat bahwa batu buatan yang tidak terbakar, yang disebut batako (bata berlubang yang dibuat dengan memadatkan tra dan kapur tanpa semen) atau conblock (bata berlubang yang dibuat dengan memadatkan pasir dan semen), mulai dikenal masyarakat umum sebagai bahan bangunan dan sebagai bahan bangunan telah digunakan untuk membangun rumah dan gedung.

Dari beberapa pendapat bahwa batu buatan yang tidak terbakar, yang disebut batako (bata berlubang yang dibuat dengan memadatkan tra dan kapur tanpa semen) atau conblock (bata berlubang yang dibuat dengan memadatkan pasir dan semen), mulai dikenal masyarakat sebagai bahan bangunan dan sebagai bahan bangunan. Dari definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa batu bata merupakan salah satu bahan bangunan berupa batu yang kekerasannya tidak terkalsinasi dengan bahan pembentuk berupa campuran pasir dan semen. , dan air dalam produksinya. Kemudian dicetak dengan proses pemadatan sehingga berbentuk balok dengan ukuran tertentu dan disana memadat tanpa terbakar dan selama pengawetan diletakkan ditempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam proses pembuatannya. prosesnya dibentuk sedemikian rupa

sehingga memenuhi persyaratan dan dapat digunakan sebagai bahan dinding rumah dan bangunan.

Ada beberapa keuntungan memasang ubin di atas batu bata, Frick Heinz dan Koesmartadi (1999) antara lain sebagai berikut.

- a. Lebih efektif dalam nat
- b. Instalasi lebih cepat
- c. Dimungkinkan untuk melakukannya sendiri dengan sekali tekan
- d. dengan cukup sederhana. Menghemat penggunaan air selama konstruksi

Sedangkan menurut Wardana Aditya (2006) Salah satu kelemahan batu bata adalah sifat bahannya yang menyerap panas. Ketika batu bata digunakan untuk dinding, ruangan di dalam (interior) menjadi kurang nyaman.

2.2.2 Material Penyusun Batako

2.2.2.1 Pasir

Menurut SNI 03-6820-2002 Agregat halus adalah agregat berupa pasir alam hasil penguraian batuan atau pasir buatan yang dihasilkan oleh stone crusher dan mempunyai ukuran partikel 4,76 atau 5 mm yang lolos ayakan dan tertahan pada ayakan No. 0,075 mm. Agregat halus digunakan sebagai bahan pengisi pada bata merah yang tidak terbakar untuk meningkatkan kekuatan dan mengurangi susut. Pasir merupakan salah satu komponen campuran beton yang tergolong agregat halus. Aditif pasir tidak aktif selama pengerasan.

2.2.2.2 Air

Air yang digunakan harus bersih, bebas dari minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lain yang dapat merusak beton atau tulangan. Sebaiknya gunakan minuman ringan yang dapat diminum, tidak berwarna (bening) dan tidak berbau.

2.2.2.3 Semen

Semen adalah bahan hidrolis yang bila dicampur dengan air akan berubah menjadi bahan yang memiliki sifat kohesif untuk mengikat agregat menjadi massa padat melalui proses hidrasi. Semen yang digunakan adalah semen portland grade I, dimana penggunaan secara umum tidak memerlukan persyaratan khusus seperti semen lainnya.

2.2.2.4 Serbuk gergajian kayu

Serbuk gergaji merupakan limbah organik yang merupakan limbah dari industri gergaji atau pengrajin mebel yang pemanfaatannya saat ini belum optimal (Boni et al., 2019). Komposisi kimia kayu adalah selulosa, lignin dan zat lain (termasuk gula). Dinding sel terutama terdiri dari selulosa ($C_6H_{10}O_5$). Selulosa merupakan bahan yang tidak terlalu asing lagi bagi manusia, meskipun merupakan karbohidrat, namun selulosa bukanlah sumber makanan bagi manusia. Lignin merupakan campuran zat organik yang terdiri dari karbon, air atau hidrogen, dan oksigen. Serbuk gergaji mengandung komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin dan ekstrak kayu (Purba et al., 2017). Silika (SiO_2) merupakan bahan kimia yang dapat meningkatkan mutu beton, karena terjadi reaksi antara silika dan kapur bebas dalam campuran beton. Umumnya silika (SiO_2) yang dicampurkan

ke dalam beton merupakan bahan aditif buatan pabrik, seperti: Silica fume atau hasil pembakaran Batubara seperti Fly ash (Nadia, 2011).

2.2.3 Syarat Mutu Batako

Untuk persyaratan mutu mutu produksi batu bata menurut Kementerian Perindustrian SNI 03-0348-1989, adalah sebagai berikut :

2.2.3.1 Pandangan Luar

Bata beton padat harus bebas dari retakan dan lubang, kerusakan saat ditebuk, dan sudut tendon tidak boleh mudah dipotong dengan kekuatan jari.

2.2.3.2 Dimensi dan Toleransinya

Dimensi bata beton padat ditunjukkan pada tabel berikut::

Tabel 2.2 Dimensi dan toleransi bata beton

Batako bata pejal	Ukuran nominal \pm toleransi		
	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Jenis			
Besar	400 \pm 3	200 \pm 3	100 \pm 2
Sedang	300 \pm 3	150 \pm 3	100 \pm 2
Kecil	200 \pm 3	100 \pm 2	80 \pm 2

(PUBI : Persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia Bandung 1982)

2.2.3.3 Syarat-syarat fisis bata beton

Bata beton pejal harus mempunyai sifat fisis sebagai berikut:

Tabel 2.3 Klasifikasi Bata Beton menurut SNI-03-0348-1989

Syarat fisis	Satuan	Tingkat mutu batako pejal				Tingkat mutu batako normal			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kuat tekan bruto rata-rata minimum	Kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
Kuat tekan bruto masingmasing benda uji	Kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
Penyerapan air rata-rata maksimum	Kg/cm ²	25	35	-	-	25	35	-	-

(sumber : SNI 03-0349-1989)

Catatan :

1. *Kuat tekan total adalah total beban tekan pada saat benda uji putus dibagi dengan luas permukaan beton tegangan yang sebenarnya, termasuk luas lubang dan tepi cekungan.*
2. *Tingkat Mutu :*
 - Tingkat I : untuk dinding non struktural terlindungi*
 - Tingkat II : untuk dinding struktural terlindungi (boleh ada beban)*
 - Tingkat III : untuk dinding non struktural tak terlindungi boleh terkena hujan & panas*

Tingkat IV : untuk dinding non struktural terlindungi dari cuaca

2.2.4 Tipe Batako

Menurut Sukardi Eddi dan Tanudi, ada enam pilihan atau jenis ubin, yaitu:

1. Tipe A Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 20 x 20 x 40 cm. Berlubang. Dipakai untuk dinding luar.
2. Tipe B Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 20 x 20 x 40 cm. Berlubang. Dipakai khusus sebagai penutup pada sudut-sudut dan pertemuan-pertemuan.
3. Tipe C Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 10 x 20 x 40 cm. Berlubang. Dipakai untuk dinding pengisi.
4. Tipe D Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 10 x 20 x 40 cm. Berlubang. Dipakai sebagai penutu p pada dinding pengisi. 14
5. Tipe E Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 10 x 20 x 40 cm. Tidak berlubang. Dipakai untuk dinding pengisi dan untuk hubungan-hubungan sudut dan pertemuan.

Tipe F Dimensi : lebar, tinggi, panjang; 8 x 20 x 40 cm. Tidak berlubang. Dipakai sebagai dinding pengisi.

2.2.5 Pengujian Batako

Batu bata yang berupa benda uji telah diuji di laboratorium yaitu uji kuat tekan, daya serap air dan densitas.

2.2.5.1 Pengujian Kuat Tekan

Kuat tekan suatu material adalah rasio beban maksimum yang dapat ditanggungnya pada penampang material bantalan.

2.2.5.2 Kuat Tarik Belah

Kuat tarik fraksional adalah nilai kuat tarik tidak langsung benda uji beton yang diperoleh dengan pembebanan benda uji yang diletakkan secara horizontal sejajar dengan permukaan alat uji tekan. Umumnya, benda uji untuk pengujian ini adalah silinder atau kubus. BS EN 1338:20

2.2.5.3 Uji Impact

Impact atau Ketahanan bata terhadap benturan atau benturan mengacu pada pengujian pada beton dengan rekomendasi ACI 544.2R-89 dan ASTM-D 1557 untuk alat uji benturan dan ASTM C 31 untuk benda uji benturan. Metode tumbukan (tahan guncangan) melibatkan menjatuhkan benda berat (4,5 kg) dari ketinggian 18 inci (46 cm) ke bola padat berdiameter 2,5 inci (6,3 cm) yang ditempatkan di tengah benda uji bata. Benda yang diuji kemudian diamati sampai retak untuk pertama kali dan terjadi kegagalan, yang kemudian disebut kekuatan impact. Pengujian dilakukan dengan prototipe perangkat uji benturan pada batu bata, balok atau unit uji benturan yang berhubungan dengan beton (ASTM D 1557))

2.2.5.4 Daya Serap Air

Besar kecilnya daya serap air pada batu bata sangat dipengaruhi oleh rongga atau rongga yang terdapat pada batu bata. Semakin banyak pori-pori batu bata maka daya serap air semakin besar, sehingga daya tahan batu bata akan semakin berkurang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.2 Persiapan Penelitian

2.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Semen.
2. Pasir.
3. Limbah serbuk gergajian kayu dihancurkan terlebih dahulu sampai berbentuk serbuk, ukuran lolos saringan 5 mm dan tertahan di saringan 200.
4. Air

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: :

1. Ayakan agregat atau ayakan, untuk analisis ukuran partikel agregat halus
2. Timbangan, untuk mengukur berat bahan dan benda uji
3. Tachometer, untuk penentuan massa pasir sendiri
4. Cetakan benda uji (Brick)
5. Waterbath, untuk merendam benda uji (batu bata) dalam uji serap air
6. Oven (alat pemanas), untuk mengeringkan bahan dan benda uji
7. CTM (Mesin uji tekan), untuk uji kuat tekan beton bata.

2.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Batako

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui spesifikasi material yang digunakan sebagai building block. Pemeriksaan dilakukan sebagai berikut:

2.3.1 Semen

Pemeriksaan semen dilakukan secara visual, yaitu semen yang digunakan adalah semen portland grade I dan memiliki simbol SNI (Standar Nasional Indonesia). Kemasan semen yang dipilih harus tertutup rapat dan tidak rusak, dari bahan yang halus dan tidak menggumpal.

2.3.2 Air

Pengujian air juga dilakukan secara visual, artinya air harus bersih, bebas lumpur, minyak dan garam sesuai dengan persyaratan air minum sesuai persyaratan SK-SNI-S-04-1989-E. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari instalasi air minum Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

2.3.3 Pasir

Pemeriksaan dan pengujian agregat halus meliputi :

2.3.3.1 Pemeriksaan Berat Satuan pasir

Tata cara pemeriksaan berat satuan agregat curah adalah sebagai berikut:

1. Menimbang berat bejana (W_1) dan mengukur diameter serta tinggi bejana
2. Memasukkan pasir ke dalam bejana dengan hati-hati agar tidak ada butiran yang keluar

3. Meratakan permukaan pasir dengan menggunakan mistar perata.
4. Menimbang 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 = $\frac{W_3}{V}$ (3.1)

Keterangan:

W_3 = berat lepas benda uji (gram)

V = Volume bejana (cm³)

Tata cara pelaksanaan pengujian berat satuan agregat padat antara lain sebagai berikut:

- a. Timbang wadah (W_1) dan ukur diameter dan tingginya
- b. Isi wadah dengan pasir dalam tiga lapis dengan ketebalan yang sama. Setiap lapisan memiliki kompresi yang sama.
- c. Ratakan permukaan pasir dengan penggaris perata
- d. Timbang wadah penuh pasir (W_2).
- e. Hitung berat benda yang akan diperiksa ($W_3 = W_2 - W_1$).
- f. Satuan berat agregat padat.
- g. Satuan massa agregat padat = W_3/V (3.2)

2.3.3.2 Pemeriksaan Berat Jenis Pasir

Prosedur pelaksanaan pemeriksaan berat jenis pasir antara lain sebagai berikut :

1. Keringkan pasir dalam oven pada suhu $105^\circ\text{C} \pm 24$ jam.
2. Keluarkan pasir dari kiln, diamkan beberapa jam, lalu rendam pasir selama 24 jam.
3. Air rendaman dihilangkan, kemudian pasir dijemur hingga kering sampai tercapai kondisi jenuh permukaan kering (SSD).

4. Pasir kering permukaan jenuh (SSD) ditambahkan pada pengisian 90%. Kemudian putar manometer untuk menghilangkan gelembung udara yang terperangkap di antara butiran pasir
5. Tambahkan air ke manometer sampai tanda, kemudian timbang manometer yang berisi pasir dan air (B1).
6. Pasir dikeluarkan dari hidrometer, kemudian dikeringkan dalam oven sampai massanya tersisa (B2). Penimbangan dilakukan setelah pasir mendingin.
7. Timbang manometer berisi air (B3)
8. Menghitung berat jenis, berat jenis SSD dan penyerapan air :

$$\text{Berat Jenis} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$\text{Berat Jenis SSD} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{Penyerapan Pasir} = \frac{B_2}{B_3 + B_0 - B_1} \dots\dots\dots(3.5)$$

Dengan :

B0 = massa pasir jenuh permukaan kering (gram)

B1 = massa manometer berisi pasir dan air (gram)

B2 = massa pasir setelah pengeringan (gram)

B3 = massa manometer berisi air (gram)

2.3.3.3 Analisa Saringan Pasir

Prosedur pelaksanaan pemeriksaan ini antara lain sebagai berikut :

1. Keringkan pasir atau serpihan batu dalam oven pada suhu 100°C - 110°C selama ± 24 jam.
2. Ayakan disusun dengan lubang ayakan yang lebih besar di bagian atas, kemudian lubang ayakan yang lebih kecil di bagian bawah.
3. Pasir dimasukkan ke dalam saringan atas.
4. Setiap kelompok pasir yang tersisa pada masing-masing ayakan ditimbang dan penimbangannya bersifat kumulatif, yaitu dimulai dengan partikel kasar terlebih dahulu, kemudian ditambahkan partikel yang lebih halus sampai semua agregat ditimbang

3.3.3.5 Pemeriksaan kadar air pasir

Prosedur pelaksanaan pemeriksaan kadar air dalam pasir antara lain :

1. Timbang dan catat berat wadah (W1)
2. Tempatkan benda yang akan diuji dalam wadah kemudian timbang dan catat beratnya (W2).
3. Hitung massa benda yang akan diuji ($W3 = W2 - W1$).
4. Keringkan benda uji beserta dalam oven dengan suhu $(110 \pm 24)^{\circ}\text{C}$
5. Setelah kering timbang dan catat berat benda uji beserta wadah (W4)
6. Hitung berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)

3.3.3.6 Pemeriksaan kandungan lumpur pasir

Prosedur pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir antara lain :

1. Siapkan pasir kering oven melalui saringan No. 5 (B1)
2. Masukkan pasir ke dalam baskom dan tambahkan air secukupnya hingga pasir terendam seluruhnya.

3. Kocok nampan lalu bilas airnya dituangkan ke saringan No. 16 dan No. 200.
4. Ulangi langkah 2 sampai airnya jernih.
5. Pasir yang tersisa pada ayakan No. 16 dan No. 200 diletakkan di atas nampan, kemudian dioven lagi selama ± 24 jam, kemudian ditimbang kembali setelah dikeringkan di dalam oven (B2).

3.3.4 Serbuk gergajian kayu

Serbuk gergaji yang digunakan dalam penelitian ini berupa skrap serbuk gergaji dari produksi kusen jendela, produksi lemari pajangan dan skrap serbuk gergaji dari industri kayu. Pertama, limbah serbuk gergaji digerus hingga menjadi serbuk dengan ukuran lolos ayakan 5 mm dan tertahan pada ayakan nomor 200. Pada penelitian ini kadar serbuk gergaji 0%; 5%; 10%; 15%; dan 20% berat pasir.

3.4 Kebutuhan Benda Uji

Pada penelitian ini dibuat benda uji dengan dimensi 30 x 15 x 10 cm, dari campuran batu bata, perbandingan semen dan pasir ditetapkan 1:6. Perhitungan dilakukan dengan perbandingan perbandingan volume dan laju pemanfaatan serbuk gergaji pada 0%; 5%; 10%; 15%; dan 20% berat pasir. (%). Ini adalah desain model eksperimen yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rencana Eksperimen Mixture Design

Sampel	Variabel (%)			Jumlah Benda Uji			Total
	Semen	Pasir	Serbuk Serbuk gergajian kayu	Kuat Tekan	Kuat Tarik	Impact	
0%	20	80	0	3	3	3	9
5%	20	76	4	3	3	3	9
10%	20	72	8	3	3	3	9
15%	20	68	12	3	3	3	9
20%	20	64	16	3	3	3	9
							45

3.5 Kebutuhan material yang digunakan

Perbandingan semen dan agregat 1 : 6

Kebutuhan 1 benda uji Volume batako 30 cm x 15 cm x 10 cm x 0.002
kg/cm³ = 9 kg

a. Kebutuhan semen = $1/7 \times 9 \text{ kg} = 1,286 \text{ kg}$

b. Kebutuhan agregat = $6/7 \times 9 \text{ kg} = 7,714 \text{ kg}$

Tabel 3. 2 Berat Proporsi dan Jumlah Benda Uji

Sampel	Variabel (kg)			Jumlah Benda Uji			Total
	Semen	Pasir	Serbuk Serbuk gergajian kayu	Kuat Tekan	Kuat Tarik	Impact	
0%	1,286	7,714	0	3	3	3	9
5%	1,286	7,328	0,386	3	3	3	9
10%	1,286	6,943	0,771	3	3	3	9
15%	1,286	6,557	1,157	3	3	3	9
20%	1,286	6,172	1,542	3	3	3	9
							45

3.6 Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini digunakan benda uji dengan dimensi ukuran sedang yaitu 30 x 15 x 10 cm.

Langkah-langkah pembuatan benda uji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyiapan bahan yaitu pasir, semen, agregat dan serat ampas tebu
2. Menyiapkan dan menimbang bahan yang akan digunakan dalam takaran yang telah ditentukan.
3. Siapkan cetakan berukuran 30 x 15 x 10 cm. Buat campuran mortar bata dengan bahan yang telah disiapkan dan tambahkan serat ampas tebu yang telah dipotong sesuai dengan proporsi cetakan pada setiap variasi campuran.
5. Pencampuran dan pengadukan, bahan dilakukan dengan menambahkan air secara bertahap ke dalam campuran bahan sampai diperoleh pasta yang cocok untuk pengepresan.
6. Pencetakan dan pengepresan, bahan yang telah dicampur dan diaduk siap dituangkan ke dalam cetakan yang telah disediakan. Alat press yang digunakan adalah alat press manual.

3.7 Perawatan Benda Uji

Dalam proses pembuatan batu bata seperti ini, proses curing juga harus diperhatikan. Dalam hal ini, pengawetan dilakukan dengan mengawetkan batu bata dalam keadaan basah dengan cara membungkusnya dengan karung goni atau sejenisnya..

1. Perawatan batu bata sampai umur 28 hari.
2. Pengujian kuat tekan, kuat tarik, penyerapan air dan densitas dilakukan selama 28 hari perawatan.

3.8 Pengujian Benda Uji

3.8.1 Kuat Tekan

Untuk menentukan kuat tekan diperlukan alat uji kompresi (compression tester/CTM). Pada pengujian ini digunakan benda uji yang berbentuk kubus dengan cara memotong benda uji menjadi dua bagian.

Prosedur pengujian kuat tekan adalah sebagai berikut.

1. Dimensi pola kubik diukur dengan minimal tiga ulangan. Mengetahui penampang, dapat dihitung luas penampang, $A = p \times l$.
2. Atur tegangan listrik ke 0 volt untuk menjalankan motor naik turun. Sebelum pengujian berlangsung, alat ukur (gaya) terlebih dahulu dikalibrasi dengan jarum di sebelah kanan pada posisi nol.
3. Kemudian pusatkan sampel pada posisi umpan dan putar sakelar ON/OFF ke ON, beban kemudian akan bergerak secara otomatis dengan kecepatan konstan mm/menit.
4. Jika model gagal, arahkan sakelar ke OF dan motor penggerak akan berhenti. Kemudian perhatikan besarnya gaya yang ditunjukkan pada papan pajangan, ketika bata pecah.

3.8.2 Kuat Tarik Belah

Pengujian dilakukan setelah bata berumur 28 hari. Tes dilakukan pada subjek yang diuji dalam bentuk balok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kuat tarik bata split dengan menggunakan alat uji tekan. (SNI 03-2491-2002)

Langkah-langkah untuk menguji kekuatan tarik bata split adalah sebagai berikut:

1. Pelat besi ditempatkan di atas blok tekanan bawah
2. Benda uji diletakkan vertikal pada pelat tipis
3. Batang besi berbentuk setengah lingkaran ditempatkan di antara benda uji atas dan bawah
4. Posisi Benda Uji diperiksa sedemikian rupa sehingga itu berpusat dengan plat besi
5. Beban pada benda uji diterapkan terus menerus. Pembebanan dilakukan sampai bata pecah, kemudian catat beban maksimum

3.8.3 Pengujian Ketahanan Impact

Pengujian menggunakan alat uji kejut ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Mataram. Langkah-langkah dari tes ini adalah sebagai berikut:

1. Permukaan benda yang akan diperiksa dibersihkan dan diletakkan pada permukaan yang sulit untuk dipindahkan atau dipindahkan.
2. Tentukan berat dan ukuran benda uji
3. Tempatkan bola padat di tengah benda uji.
4. Kemudian berikan beban impak hingga benda uji retak untuk pertama kalinya dan benda uji patah. Ini adalah nilai resistansi benda uji terhadap beban yang diterapkan.

3.8.4 Pengujian Daya Serap Air

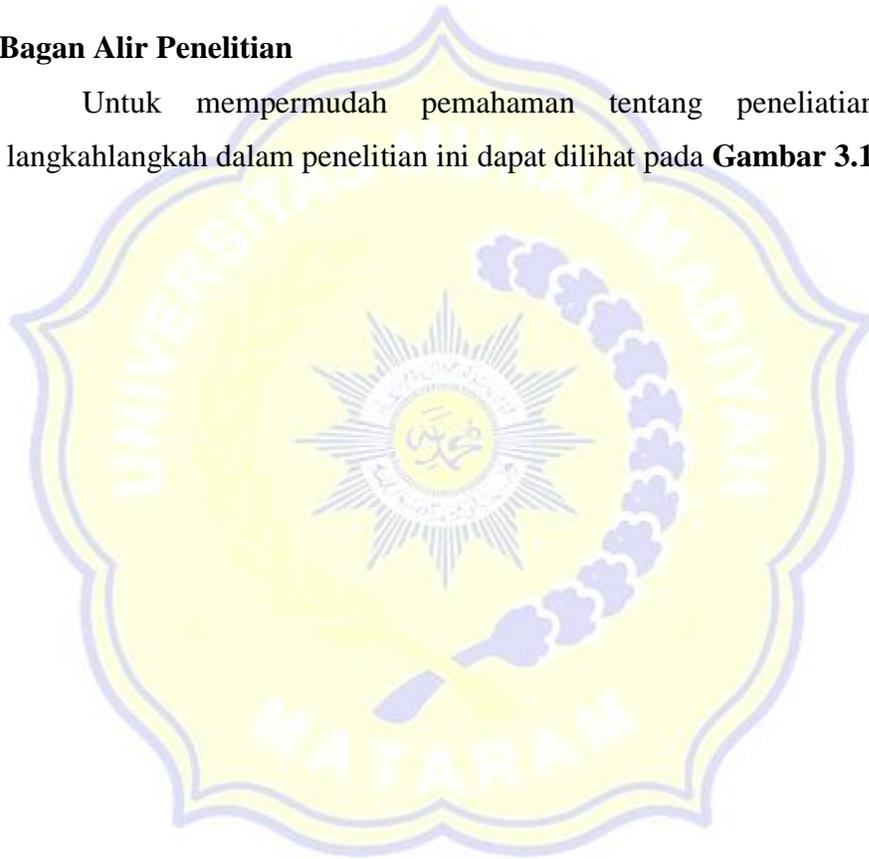
Untuk mengetahui banyaknya air yang terserap pada batu bata, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

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.

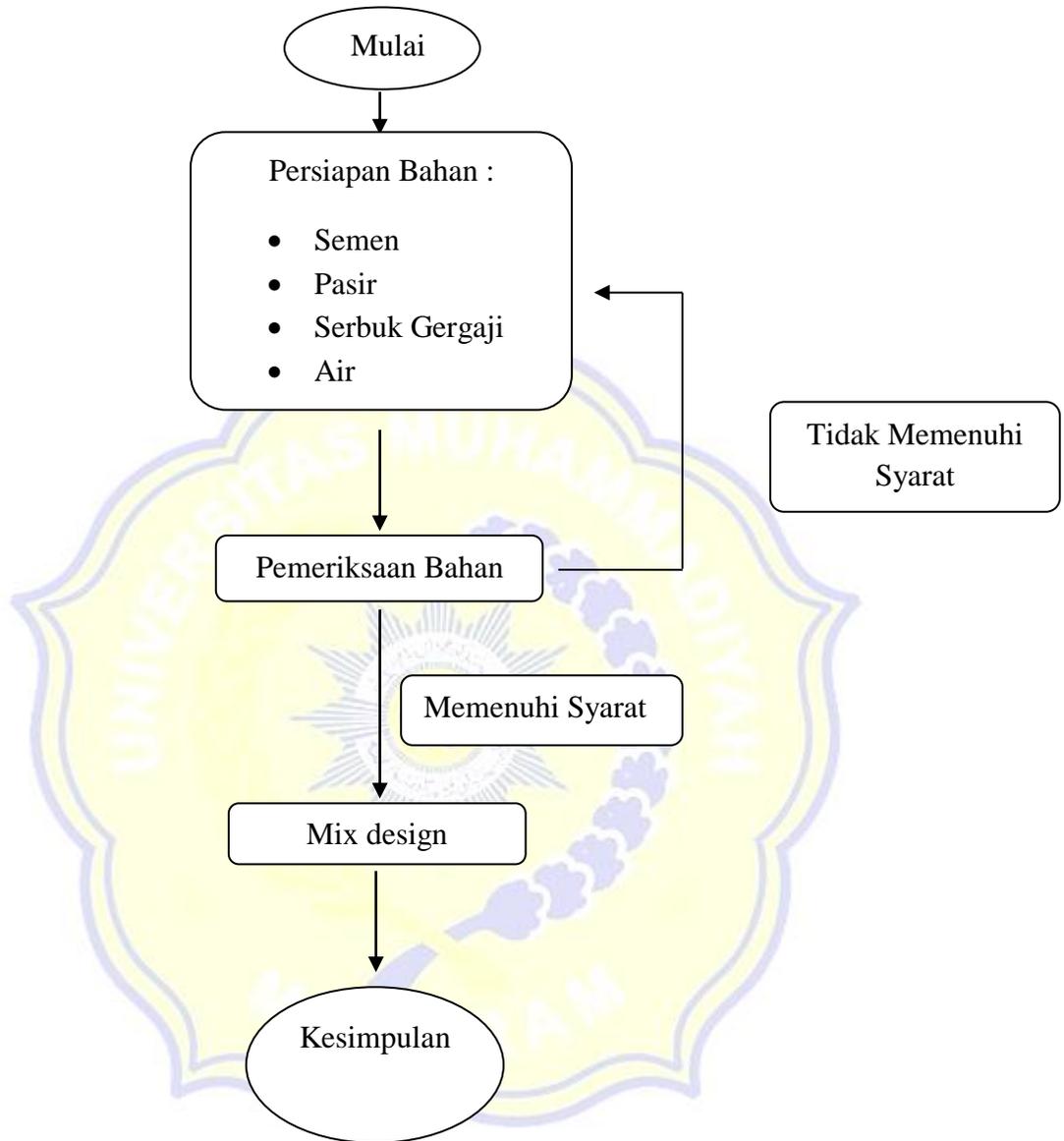
3. Setelah ditimbang benda uji dikeringkan dalam oven 24 jam, pada suhu 105°C.
4. Setelah benda uji kering, benda uji ditimbang kembali beratnya dalam keadaan kering.
5. Besarnya daya serap air pada benda uji adalah nilai perbandingan berat benda uji basah dengan benda uji kering oven.

3.9 Bagan Alir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman tentang penelitian, maka langkahlangkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Bagan alur pembuatan benda uji



Gambar 3.2. Bagan alur pengujian

