

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK PP (POLYPROPYLENE)
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR PADA BATAKO**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



Oleh

WIRA DESHANDY

143110335

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

PEKANBARU

2020

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 076-KPTS/FT-UIR/2020
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Teknik Sipil Nomor : 176 / TA/TS/FT/2020 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang** :
1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
 2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** :
1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
 2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
 3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
 4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
 6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
 7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
 8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian dan penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil.

| No | N a m a | Pangkat | Jabatan |
|----|----------------------------|--------------|------------|
| 1. | Roza Mildawati, S.T., M.T. | Asisten Ahli | Pembimbing |

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (Polypropylene) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Haluis Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Batako .

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 14 Zulhijah 1441 H
04 Agustus 2020 M



Dekan
Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.
NPK: 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UIR
3. Yang Bersangkutan .
4. Arsip

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy

N.P.M : 143110335

Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Program Studi : Strata Satu (S1)

Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|------------|--|-------|
| 1. | 18/10 - 19 | <ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki LB - Perbaiki batasan masalah - Perbaiki manfaat penelitian - Perbaiki keaslian penelitian - Perbaiki tinjauan pustaka | je |
| 2. | 25/10 - 19 | <ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki tinjauan pustaka - Perbaiki penulisan Teori - Tambahkan Teori Terkait - Tambahkan sumber - Perbaiki penulisan Tabel dan penomoran - Perbaiki penulisan metode Penelitian, tahap penelitian | je |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy

N.P.M : 143110335

Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Program Studi : Strata Satu (S1)

Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air - Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|--------------|---|---|
| 3 | 30/10 - 2019 | <ul style="list-style-type: none">- Perbaiki LB Terkait di lapangan.- Perbaiki Keaslian Penelitian- Tambahkan Teori terkait judul |  |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy
 N.P.M : 143110335
 Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil
 Program Studi : Strata Satu (S1)
 Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|------------|---|-------|
| 3. | 30/10-2019 | | |
| 4. | 9/12-2019 | <ul style="list-style-type: none"> - perbaiki latar belakang - Keaslian penelitian - teori di perbaiki masukan yg di minta sesuai judul - Perbaiki Penulisan BAB <u>IV</u> Bagan alir | /z |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy

N.P.M : 143110335

Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Program Studi : Strata Satu (S1)

Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|-----------|---|---|
| 5 | 10/2 - 20 | <ul style="list-style-type: none">- Perbaiki penulisan- Tambahkan batasan masalah- perbaiki Tinjauan pustaka- perbaiki metode penelitian- Bagan alir. |  |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy

N.P.M : 143110335

Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Program Studi : Strata Satu (S1)

Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|-----------|---|---|
| | 25/2 - 20 | <ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Latar belakang ul lebih detail - Batasan masalah di tambah - BAB <u>IV</u> Baban alir di perbaiki - BAB <u>V</u> pembahasan sesuai Tujuan Tabel Ket. GRAFIK penjelasan - Rumus - hitungan pd lampiran |  |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy
 N.P.M : 143110335
 Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil
 Program Studi : Strata Satu (S1)
 Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|------------|--|-------|
| | 13/03-2020 | -Perbaiki Tinjauan Pustaka - BAB <u>IV</u> di cek kembali - Pembahasan di detailkan lagi keterangannya. kaitkan dg mutunya | B |
| | 20/4-2020 | - BAB <u>V</u> cek Tabel dan keterangan sinkronkan dg teori - Behap Grafik berikan penjelasan secara detail kaitkan dg mutu dan u/ daya serap air kaitkan dg teorinya | |

BERITA ACARA BIMBINGAN ASISTENSI

Telah dilakukan bimbingan skripsi terhadap:

Nama : Wira Deshandy

N.P.M : 143110335

Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Program Studi : Strata Satu (S1)

Dosen Pembimbing : Roza Mildawati,ST.,MT

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako

| No. | Tanggal | Uraian / Pembahasan | Paraf |
|-----|-----------|--|-------|
| | 12/5-2020 | Kesimpulan & Saran harus sesuai dengan tujuan penelitian | |
| | 18/6-2020 | Cek daftar pustaka | |
| | 20/7-2020 | Persiapkan power point ACC seminar | Rz |



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KHL. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA - 28224

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

Pekanbaru, 07 Agustus 2020

Nomor : Istimewa
Lampiran : 1 eksemplar
Hal : Undangan Penguji Seminar Hasil TA/Skripsi

Kepada Yth,
Bapak/Ibu
Tim Penguji Seminar Hasil TA/Skripsi
di -
Pekanbaru

Assalamu'alaikum, Wr, Wb

Dengan Hormat, kami do'akan semoga Bapak/Ibu senantiasa berada dalam keadaan sehat wal'afiat. Aamiin.

Bersama ini kami mengharapkan kehadiran Bapak/Ibu untuk menguji Seminar Hasil Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau yang akan dilaksanakan sebagai berikut.

Hari/Tanggal : Jumat, 07 Agustus 2020
Pukul : 09.00 wib
Tempat : Online

Demikian undangan ini disampaikan, atas kehadiran Bapak/Ibu tepat pada waktunya kami ucapkan terimakasih.

Wassalam
Sekretaris Prodi Teknik Sipil,

Sapitri, ST, MT



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284
Email: teknik_sipil@uir.ac.id

Pekanbaru, 07 Agustus 2020

Hal : Persiapan Ujian Seminar Hasil Tugas Akhir / Skripsi
1. Undangan Dosen Penguji
2. Berita Acara Ujian Seminar Tugas Akhir / Skripsi

Kepada : Bapak/Ibu Tata Usaha Fakultas Teknik UIR

Ujian Insya Allah akan dilaksanakan sebagai berikut.

Hari / Tanggal : Jumat, 07 Agustus 2020

Pukul : 09.00 WIB

Tempat : Online

Peserta Seminar Hasil TA/Skripsi adalah

1. Nama Mahasiswa : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (PolyPropylene) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako”**
Dosen Penguji : 1. Roza Mildawati, ST.,MT
2. Dr. Elizar, ST.,MT
3. Sri Hartati Dewi, ST.,MT

Sekretaris Prodi Teknik Sipil



Sapitri, ST., MT



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الجامعة الإسلامية الريوية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN SKRIPSI

Pada Hari Jum'at, Tanggal 7 Agustus 2020, Jam 09.00 WIB – Selesai, Tempat Pelaksanaan Ujian Online.
Dilaksanakan Seminar Hasil Penelitian Skripsi Mahasiswa sebagai berikut :

Nama : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Proposal : Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (*Poly Propylene*) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Batako

Berdasarkan rapat Dosen Pembimbing dan dosen tamu, bersama ini kami sampaikan hasil seminar penelitian skripsi atas nama mahasiswa tersebut.

- Menyetujui seminar hasil penelitian, dilanjutkan dengan ujian komprehensif.
 Memperbaiki hasil penelitian dan dapat dilanjutkan ujian komprehensif.
 Memperbaiki hasil penelitian dan pengulangan seminar pada Hari/tanggal :
 Seminar hasil ditolak, menggantikan topik penelitian dan pengulangan seminar

Berita acara ini ditandatangani oleh tim penguji dan disahkan oleh ketua program untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

| No | Dosen Pengarahan | Jabatan Dlm Seminar | Tanda Tangan | |
|----|------------------------------|---------------------|--------------|----|
| 1 | Roza Mildawati, S.T., M.T. | Ketua | 1. | |
| 2 | Dr. Elizar, S.T., M.T. | Anggota | | 2. |
| 3 | Sri Hartati Dewi, S.T., M.T. | Anggota | 3. | |

Pembimbing

Roza Mildawati, S.T., M.T.

Dengan harapan Dosen Pembimbing dapat memberikan keputusan seminar.

Pekanbaru, 7 Agustus 2020
Diketahui Oleh Wakil Dekan I

Dr. Mursyidah, M.Sc.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir,

Nama : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (*Polypropylene*) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako”**
Hari/Tanggal : Kamis, 06 Agustus 2020
Pembimbing : Roza Mildawati, ST.,MT
Penguji 1 : Dr. Elizar, ST., MT
Penguji 2 : Sri Hartati Dewi, ST.,MT

Hasil Seminar Tugas Akhir :

1. Dr. Elizar, ST., MT :
 - a. Perbaiki penulisan
 - b. Perbaiki abstrak
 - c. BAB II Tinjauan Pustaka, nama dan tahun tidak perlu bold
 - d. BAB III Landasan Teori, perbaiki penulisan tabel ketemu tabel, gambar ketemu gambar dan persamaan harus sesuai dengan penomoran sub bab.
 - e. BAB IV Metode Penelitian, tambahkan arah mata angin pada peta lokasi penelitian, dan perbaiki bagan alir penelitian.
 - f. BAB V Hasil dan Pembahasan, perbaiki judul grafik, perbaiki judul tabel, contoh perhitungan dihilangkan dan lebih komunikatif dalam menjelaskan tabel dan gambar
 - g. BAB VI Kesimpulan dan Saran, kesimpulan hanya dua sesuai dengan tujuan penelitian.
2. Sri Hartati Dewi, ST.,MT :
 - a. Perbaiki Abstrak dan daftar notasi sesuai abjad.
 - b. BAB II Tinjauan Pustaka, tambahkan penelitian tentang pemanfaatan limbah sumber dari Universitas Islam Riau.
 - c. BAB III Landasan Teori, perbaiki tabel bersambung.
 - d. BAB IV Metode Penelitian, hapus denah lokasi penelitian, prosedur kerja diganti menjadi tahapan analisis, tambahkan tabel benda uji dan tambahkan gambar set up alat.
 - e. BAB V Hasil dan Pembahasan, perbaiki tabel dan tambahkan batas syarat mutu beton pada grafik



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284
Email: teknik_sipil@uir.ac.id

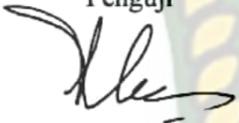
f. Daftar Pustaka, perbaiki dan tambahkan penelitian dari Universitas Islam Riau.

Pekanbaru, 25 Agustus 2020

Pembimbing

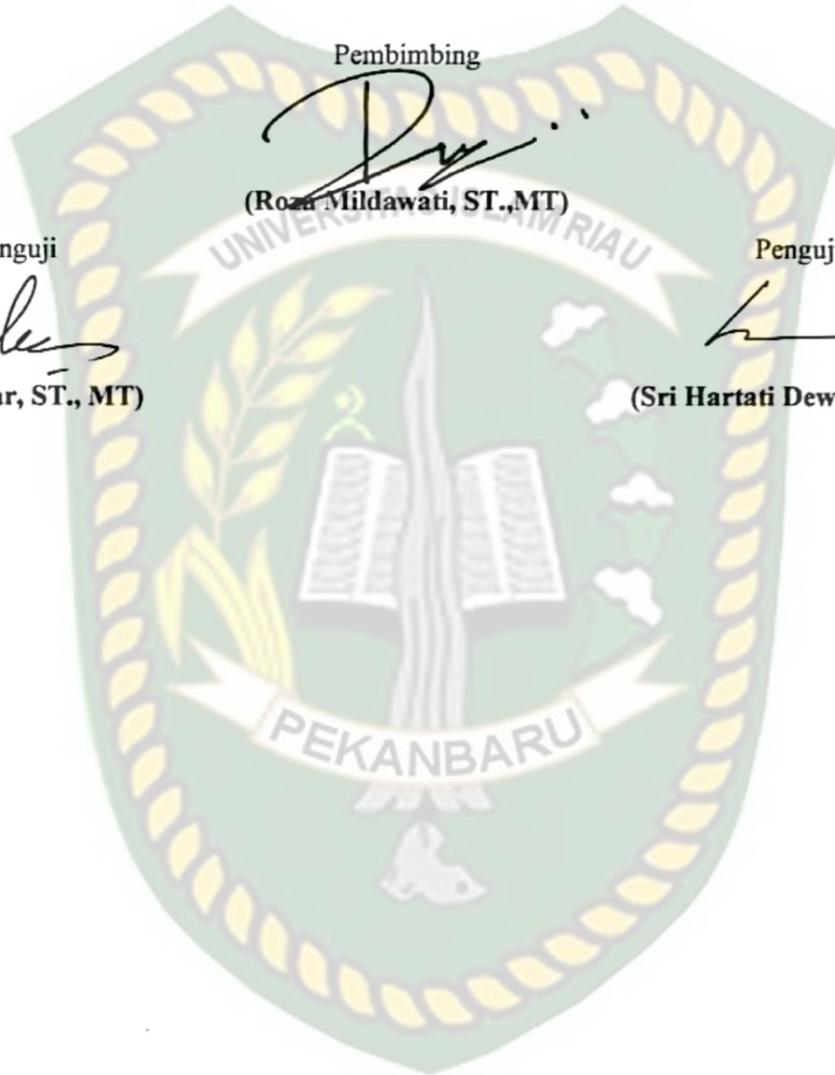

(Rosa Mildawati, ST., MT)

Penguji


(Dr. Elizar, ST., MT)

Penguji


(Sri Hartati Dewi, ST., MT)



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KII. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN KOMPREHENSIF TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, Pembimbing Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini,

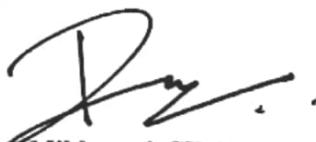
Nama : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (*Polypropylene*) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako”**

Telah memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini sesuai dengan Berita Acara Seminar Tugas Akhir. Selanjutnya telah disetujui untuk mengikuti Ujian Komprehensif pada Program Studi Teknik Sipil.

Demikian surat keterangan persetujuan Ujian Komprehensif ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 25 Agustus 2020

Pembimbing


(Roza Mildawati, ST.,MT)



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KIL. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284
Email: teknik_sipil@uir.ac.id

Pekanbaru, 03 September 2020

Nomor : Istimewa
Lampiran : 1 eksemplar
Hal : Undangan Pengujian Sidang Komprehensif

Kepada Yth,
Bapak/Ibu
Tim Pengujian Sidang Komprehensif
di -
Pekanbaru

Assalamu'alaikum, Wr, Wb

Dengan Hormat, kami do'akan semoga Bapak/Ibu senantiasa berada dalam keadaan sehat wal'afiat. Aamiin.

Bersama ini kami mengharapkan kehadiran Bapak/Ibu untuk menguji Sidang Komprehensif Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau yang akan dilaksanakan sebagai berikut.

Hari/Tanggal : Kamis, 03 September 2020
Pukul : 13.00 WIB
Tempat : Online

Demikian undangan ini disampaikan, atas kehadiran Bapak/Ibu tepat pada waktunya kami ucapkan terimakasih.

Wassalam
Sekretaris Prodi Teknik Sipil,

Sapitri, S.T., M.T



Pekanbaru, 03 September 2020

- Hal : Persiapan Sidang Komprehensif
1. Undangan Dosen Penguji
 2. Berita Acara Sidang Komprehensif

Kepada : Bapak/Ibu Tata Usaha Fakultas Teknik UIR

Sidang Komprehensif Insya Allah akan dilaksanakan sebagai berikut.

Hari / Tanggal : 03 September 2020

Pukul : 13.00 WIB

Tempat : Online

Peserta Sidang Komprehensif adalah

1. Nama Mahasiswa : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Program Studi : SI Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (Polypropylene) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako”**
Dosen Penguji : 1. Roza Mildawati, S.T., M.T
2. Dr. Elizar, S.T., M.T
3. Sri Hartati Dewi, S.T., M.T

Sekretaris Prodi Teknik Sipil



Sapri, S.T., M.T

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi.
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen.
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan.
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan.
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018.
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : Wira Deshandy
NPM : 143110335
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (Polypropylene) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Batako

2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
1. Roza Mildawati, S.T., M.T. Sebagai Ketua Merangkap Penguji
2. Dr. Elizar, S.T., M.T. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Sri Hartati Dewi, S.T., M.T. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 13 Muharram 1442 H

1 September 2020 M



Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UIR.
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi.
4. Mahasiswa yang bersangkutan.
5. Arsip.



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berlasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 1 September 2020, Nomor: 0969/KPTS/FT-UIR/2020, maka pada hari Kamis, tanggal 3 September 2020, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2020/2021 berikut ini.

1. Nama : Wira Deshandy
2. NPM : 143110335
3. Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (Polypropylene) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Batako
4. Waktu Ujian : 13.00 WIB - Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Online

**Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:
Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus***

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 76,74 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

| No | Nama | Jabatan | Tanda Tangan |
|----|------------------------------|---------|--------------|
| 1 | Roza Mildawati, S.T., M.T. | Ketua | 1. |
| 2 | Dr. Elizar, S.T., M.T. | Anggota | 2. |
| 3 | Sri Hartati Dewi, S.T., M.T. | Anggota | 3. |

**Panitia Ujian
Ketua,**

**Roza Mildawati, S.T., M.T.
NIDN. 1008198201**

Pekanbaru, 3 September 2020
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.
NIDN. 1016047901**



SURAT KETERANGAN
PERSETUJUAN JILID TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini, pembimbing dan penguji tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa yang tertera dibawah ini :

Nama : Wira Deshandy

Npm : 143110335

Fakultas : Teknik

Jurusan : Sipil (Sastra 1)

Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (Polypropylene) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako”**

Telah menyelesaikan dan menyempurnakan tugas akhir ini, sesuai dengan berita acara ujian komprehensif tugas akhir dan selanjutnya telah disetujui untuk di JILID.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 8 September 2020

Pembimbing

Roza Mildawati, ST.,MT.

Penguji

Dr. Elizar, ST., MT.

Penguji

Sri Hartati Dewi, ST., MT

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah dengan izin Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik PP (*PolyPropylene*) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako” guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Salawat beriring salam juga penulis ucapkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangan baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan Penulis. Sehingga Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun mudah-mudahan dikemudian hari dapat memperbaiki segala kekurangannya.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Prof.Dr. H. Syafrinaldi SH., MCL, selaku Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr. Eng Muslim, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
3. Ibu Drs. Mursyidah, Ssi., MSc, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dr. Anas Puri, ST., MT, selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan III Teknik Universitas Islam Riau.

6. Ibu Harmiyati ST., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau dan sekaligus sebagai selaku Dosen Pembimbing II.
7. Ibu Sapitri, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
8. Ibu Roza Mildawati, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing.
9. Ibu Dr. Elizar, ST.,MT, selaku Dosen Penguji.
10. Ibu Sri Hartati Dewi, ST., M.Eng, selaku Dosen Penguji.
11. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
12. Seluruh Staff Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
13. Ayahanda Azro'i dan Ibunda Asniati, ungkapan syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas takdir-Nya menjadikan penulis sebagai putra dari orangtua seperti bapak dan mamak. Tidak terhitung pengorbanan, jerih payah, do'a serta kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis. Besar harapan penulis untuk dapat membahagiakan bapak dan mamak dengan kesuksesan yang akan penulis raih untuk masa yang akan datang, amin.
14. Kakak-kakakku Wiwin dan elvia serta abang-abangku Gustian, Aria dan Rian yang selalu memberikan perhatian dan nasehat. Keponakanku Chika, Fisha dan Ryshaka yang menjadi penyemangatku, dan seluruh keluarga besarku terimakasih atas dukungan penuh baik moril dan materil sehingga penulis bisa mencapai semua ini.
15. Sahabatku dari SMA Nurul Hidayatullah, Liza Erlianti, Feni Maysaroh Agsya, dan Alpan Hidayat terimakasih atas dukungan semangat, dan perhatiannya untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
16. Untuk yang terkasih Ayu Rahmatul Husni terimakasih atas dukungan semangat, dan kesabaran serta perhatiannya untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
17. Buat teman dan sahabat seperjuangan Apan Gope, Fajri Asep, Aam Jambang, Isan Jambi, Ojik Gendut, Ucil Jamed, Alan Ocon, Mia Kecik, Dina Mahmud, Anggik Ocu, serta rekan-rekan sipil C dan seluruh

Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2014 Universitas Islam Riau dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

18. Untuk keluarga futsalku FKK2K17 terimakasih atas dukungan dan semangatnya.

Subhanallah, ada banyak nama dan pastinya lebih banyak lagi yang tidak tersebut. Untuk itu penulis mohon maaf, semoga Allah membalas semua amalan bantuan dan pengorbanan semua pihak dengan balasan yang berkali lipat lebih baik. Amin dan semoga karya tulis ini bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 03 September 2020

Penulis

WIRA DESHANDY

NPM.143110335

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR NOTASI..... | x |
| ABSTRAK..... | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Umum..... | 5 |
| 2.2 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.3 Keaslian Peneliti..... | 9 |
| | |
| BAB III LANDASAN TEORI..... | 10 |
| 3.1 Batako..... | 10 |
| 3.1.1 Sifat dan Jenis Batako..... | 12 |
| 3.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Batako..... | 13 |
| 3.1.3 Persyaratan dan Mutu Batako..... | 11 |
| 3.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Batako..... | 14 |
| 3.2 Material Penyusun Batako..... | 16 |
| 3.2.1 Semen Portland..... | 16 |
| 3.2.2 Agregat Halus (Pasir)..... | 17 |
| 3.2.3 Air..... | 19 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.3 Bahan Tambahan | 20 |
| 3.3 Pemeriksaan Material dan Pengerjaan..... | 22 |
| 3.3.1 Gradasi Pasir..... | 23 |
| 3.3.2 Berat Jenis | 24 |
| 3.3.3 Berat Satuan Pasir | 25 |
| 3.3.4 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat..... | 27 |
| 3.4 Perancangan Batako | 28 |
| 3.5 Pembuatan Batako..... | 29 |
| 3.6 Pengujian Batako..... | 30 |
| 3.6.1 Kuat Tekan..... | 30 |
| 3.6.1 Daya Serap Air..... | 31 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | 33 |
| 4.1 Umum | 33 |
| 4.2 Lokasi Penelitian | 33 |
| 4.3 Jenis Penelitian..... | 34 |
| 4.4 Alat dan Bahan Penelitian..... | 34 |
| 4.4.1 Alat | 34 |
| 4.4.2 Bahan | 40 |
| 4.5 Tahap Pelaksanaan Penelitian | 41 |
| 4.6 Tahapan Analisis | 44 |
| 4.6.1 Pengujian Agregat..... | 44 |
| 4.6.2 Pembuatan Benda Uji (Batako) | 48 |
| 4.6.3 Pengujian Batako | 52 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | 55 |
| 5.1 Air..... | 55 |
| 5.2 Semen | 55 |
| 5.3 Agregat Halus..... | 56 |
| 5.3.1 Pemeriksaan Gradasi Pasir | 56 |
| 5.3.2 Pemeriksaan Gradasi Limbah Plastik <i>Polypropylene</i> | 58 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3.3 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat | 59 |
| 5.3.4 Pemeriksaan Berat Jenis | 60 |
| 5.3.5 Pemeriksaan Kadar Lumpur | 61 |
| 5.4 Kuat Tekan Batako (<i>Compressive Strength</i>)..... | 62 |
| 5.5 Daya Serap Air (<i>Water Absorption</i>) | 64 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 68 |
| 6.1 Kesimpulan | 68 |
| 6.2 Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 70 |
| LAMPIRAN A | |
| LAMPIRAN B | |
| LAMPIRAN C | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------------|---|----|
| Tabel 3.1 | Persyaratan Fisis Batako (SNI 03-0349-1989) | 14 |
| Tabel 3.2 | Komposisi Semen Portland (Kardiyono, 2007)..... | 17 |
| Tabel 3.3 | Persyaratan Pasir Beton (PUBI, 1982)..... | 18 |
| Tabel 3.4 | Syarat Batas Gradasi Pasir (SNI 03-2834-1992)..... | 23 |
| Tabel 3.5 | Rencana Perbandingan Bahan Penyusun Batako..... | 28 |
| Tabel 4.1 | Perbandingan Kebutuhan Bahan 1 Buah Batako untuk Setiap Variasi | 49 |
| Tabel 4.2 | Hitungan Kebutuhan Bahan Material untuk 6 Buah Batako | 50 |
| Tabel 4.3 | Jumlah Benda Uji..... | 51 |
| Tabel 5.1 | Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir Pangkalan | 56 |
| Tabel 5.2 | Hasil Pemeriksaan Gradasi Limbah Plastik <i>Polypropylene</i> | 58 |
| Tabel 5.3 | Hasil Pemeriksaan Berat Satuan | 59 |
| Tabel 5.4 | Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir Pangkalan | 60 |
| Tabel 5.5 | Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur. | 61 |
| Tabel 5.6 | Kuat Tekan Rata-rata Batako..... | 62 |
| Tabel 5.7 | Nilai Rata-rata Daya Serap Air pada Batako..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------------|---|----|
| Gambar 3.1 | (a) Batako Berlubang (<i>Hollow Block</i>) dan (b) Batako Tidak Berlubang (<i>Solid Block</i>)..... | 11 |
| Gambar 4.1 | Peta Lokasi Penelitian | 33 |
| Gambar 4.2 | Cawan..... | 34 |
| Gambar 4.3 | Saringan/ Ayakan | 35 |
| Gambar 4.4 | Koran..... | 35 |
| Gambar 4.5 | <i>Picnometer</i> | 36 |
| Gambar 4.6 | Kerucut Kuningan..... | 36 |
| Gambar 4.7 | Timbangan Digital..... | 37 |
| Gambar 4.8 | Oven Pengering..... | 37 |
| Gambar 4.9 | Wadah | 38 |
| Gambar 4.10 | Cangkul dan Sekop | 38 |
| Gambar 4.11 | Bak Air | 38 |
| Gambar 4.12 | Ember | 39 |
| Gambar 4.13 | Mesin Cetakan Batako | 39 |
| Gambar 4.14 | Alat Uji Kuat Tekan..... | 40 |
| Gambar 4.15 | Semen Padang | 40 |
| Gambar 4.16 | Pasir | 41 |
| Gambar 4.17 | Plastik | 41 |
| Gambar 4.18 | Diagram Alir Penelitian..... | 43 |
| Gambar 4.19 | Pengujian Anaisa Saringan..... | 45 |
| Gambar 4.20 | Pengujian Anaisa Saringan Limbah Plastik PP | 46 |
| Gambar 4.21 | Pengujian Berat Jenis Agregat Halus..... | 47 |
| Gambar 4.22 | Pengujian Pengujian Kadar Lumpur Agregat..... | 48 |
| Gambar 4.23 | Batako yang Akan Dilakukan Pengujian..... | 52 |
| Gambar 4.24 | Pengujian Uji Kuat Tekan Batako | 54 |
| Gambar 4.25 | Pengujian Daya Serap Air | 54 |
| Gambar 5.1 | Grafik Gradasi Pasir Pangkalan | 57 |
| Gambar 5.2 | Grafik Gradasi Limbah Plastik PP | 59 |

Gambar 5.3 Pengaruh Variasi Penggunaan Limbah Plastik PP terhadap Kuat Tekan Batako.....63

Gambar 5.4 Pengaruh Variasi Penggunaan Plastik terhadap Daya Serap Air pada Batako65

Gambar 5.5 Batako Normal.....66

Gambar 5.6 Batako Menggunakan Limbah Plastik PP.....66



DAFTAR NOTASI

| | |
|-----------------|--|
| Σ | = Jumlah |
| ρ_{pasir} | = berat jenis pasir |
| A | = Luas (cm^2) |
| $F.A.S$ | = Faktor air seman |
| f | = Tegangan (MPa) |
| f_c' | = Kuat tekan batako (MPa) / (Kg/cm^2) |
| $f_c'r$ | = Kuat tekan batako rata – rata batako uji (MPa) / (Kg/cm^2) |
| l | = Lebar (cm) |
| Mpa | = Mega pascal (1 MPa = 10 Kg/cm^2) |
| N/mm^2 | = Newton/ mm^2 (1 N/mm^2 = 1 MPa) |
| n | = Jumlah benda uji |
| P | = Beban aksial yang bekerja (N) |
| p | = Panjang (cm) |
| S | = Standar deviasi (MPa) |
| SSD | = Koreksi kadar air (Saturated surface dry) |
| SNI | = Standar nasional indonesia |
| t | = Tinggi (cm) |
| V | = Volume (cm^3) |
| W_0 | = berat pasir jenuh kering muka (gram) |
| W_1 | = berat piknometer (gram) |
| W_2 | = berat piknometer berisi pasir (gram) |
| W_3 | = berat piknometer berisi air (gram) |
| W_5 | = berat piknometer berisi pasir + air (gram) |

W_4 = berat pasir dalam keadaan kering tungku (gram)

W_b = Berat Basah (kg)

W_k = Berat Kering (kg)

W_{pasir} = Kadar air pasir

$Ysat.pasir$ = berat satuan pasir (gram/cm³)



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK PP (*POLYPROPYLENE*)
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT
TEKAN DAN DAYA SERAP AIR PADA BATAKO**

WIRA DESHANDY
NPM : 143110335

ABSTRAK

Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternative pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara pasir, semen Portland dan air. Penggunaan limbah plastik diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat plastik. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi penggunaan pasir sebagai bahan campuran batako dengan penggunaan limbah plastik jenis PP, tujuannya untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah plastik jenis PP terhadap kuat tekan dan daya serap air pada batako.

Limbah plastik jenis PP sebagai substitusi sebagian pasir menggunakan persentase campuran 0%, 10%, 20%, dan 30% dalam pengujian kuat tekan dan daya serap air selama 28 hari. Pada penelitian ini menggunakan SNI 03-0349-1989 dan untuk cetakan batako berukuran 30x10x15 cm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, nilai kuat tekan beton umur 28 hari pada variasi 0%,10%,20% dan 30% mengalami penurunan. Pada 0% dan 10% didapat nilai kuat tekan sebesar 119,594 kg/cm² dan 103,858 kg/cm² yang masuk kedalam mutu batako kelas I. Sedangkan pada 20% dan 30% nilai kuat tekannya 50,880 kg/cm² dan 41,963 kg/cm² yang masuk kedalam mutu batako kelas III. Untuk daya serap air pada batako umur 28 hari pada variasi penggunaan limbah plastik PP 0%,10%,20% dan 30% mengalami kenaikan yaitu sebesar 8,948%, 9,851%, 16,064%, dan 16,399% yang semuanya masuk kedalam mutu batako kelas I dengan daya serap air maksimal 25% sesuai dengan SNI 03-0349-1989.

Kata Kunci :Batako, Limbah Plastik PP (*Pholypropylene*), Kuat Tekan, Daya Serap Air, SNI 03-0349-1989

THE EFFECT OF USE OF PP (POLYPROPYLENE) PLASTIC WASTE AS A REPLACEMENT OF MOST FINE AGGREGATES ON THE STRENGTH OF PRESSURE AND WATER ABSORPTION IN BATAKO

WIRA DESHANDY
NPM : 143110335

ABSTRACT

Concrete brick is an alternative brick form building material substitutes the brick composed of sandstone, Portland cement, and water. The use of plastic waste is expected to reduce environmental pollution due to plastic. This research was conducted to reduce the use of sand as a mixture of concrete with the use of PP plastic waste aims to determine the use of PP plastic waste on compressive strength and water absorption in the concrete brick.

The PP plastic waste as a partial substitution of sand uses a mixed percentage of 0%, 10%, 20%, and 30% in a compressive strength and water absorption test for 28 days. This study using SNI 03-0349-1989 and the concrete brick molds measurement is 30x10x15 cm.

Based on the research conducted, the compressive strength value of 28-day-old concrete bricks at a variation of 0%, 10%, 20%, and 30% has decreased. At 0% and 10% produces 119.594 kg/cm² and 103.858 kg/cm² compression strength value included in the quality of Class I concrete bricks. At 20% and 30% compression strength value is 19,594 kg/cm² and 103,858 kg/cm² which is included in the quality of Class I concrete bricks. Whereas at 20% and 30% the compressive strength value is 50.880 Mpa and 41.963 Mpa which is included in the quality of class III concrete bricks. For the water absorption capacity of 28-day-old bricks, the variations in the use of PP plastic waste were 0%, 10%, 20% and 30%, which increased by 8.948%, 9.851%, 16.064%, and 16.399%, all of which were classified as class I brick quality. with a maximum water absorption of 25% in accordance with SNI 03-0349-1989.

Keywords: Concrete Brick, PP (Pholypropylene) Plastic Waste, Compressive Strength, Water Absorption, SNI 03-0349-1989

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Pekanbaru saat ini merupakan salah satu kota di Indonesia yang sedang berkembang, dimana perkembangannya dari segi ekonomi dan kependudukan telah meningkat tajam. Dengan perkembangan tersebut, tentu juga akan meningkatkan pertumbuhan jumlah bangunannya, seperti perumahan, pertokoan, perkantoran, perhotelan dan masih banyak bangunan lain. Semua jenis bangunan tersebut tentu memerlukan perencanaan yang detail sebelum dilakukannya pembangunan salah satu bagiannya yaitu dinding pada suatu bangunan agar bangunan tersebut bisa berdiri kokoh dan dapat menahan beban yg ada di atasnya. Sekarang sudah banyak ahli membuat inovasi-inovasi bahan material pada dinding bangunan seperti menggunakan batako, botol plastik, kaca, logam dan lain-lain.

Saat ini salah satu material bahan bangunan, yakni batako, sangat diminati untuk membangun dinding rumah dan pagar beton. Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) 03-0349-1989, batu cetak beton atau sering disebut batako, merupakan komponen bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir, air, dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (*additive*). Batako dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding. Ditinjau dari karakteristiknya, batako tergolong cukup berat sehingga untuk proses pemasangan sebagai konstruksi dinding memerlukan tenaga yang cukup kuat dan waktu yang lama (Simbolon T. 2009).

Dari hasil survei yang dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner yang ditujukan pada pemilik-pemilik pabrik pembuatan batako yang ada di Pekanbaru, didapatkan beberapa referensi untuk penelitian. Hasil survey yang dilakukan peneliti juga dapat menyimpulkan bahwa rata-rata perbandingan campuran yang digunakan untuk pembuatan batako di kota Pekanbaru adalah 1 : 6 dengan ukuran 30 cm X 15 cm X 10 cm yang dicetak menggunakan mesin

getar. Material yang digunakan untuk produksi yaitu agregat halus dari kabupaten Kampar dan Garuda Sakti KM.13 sedangkan semen yang digunakan beraneka macam seperti semen padang, holcim, tiga roda dan jenis yang lain.

Plastik berperan penting dalam kehidupan manusia yaitu sebagai kemasan karena keunggulannya yang ringan, kuat, transparan, dan harga yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Kebutuhan plastik di Indonesia semakin meningkat hingga mencapai 2,3 juta ton/tahun. Keberadaan bahan baku plastik dari minyak bumi semakin menipis, tidak dapat diperbaharui dan mencemari lingkungan. Perhatian dunia terhadap keberlangsungan alam semakin tinggi sehingga menuntut industri untuk lebih peduli dalam penggunaan bahan produksi yang ramah lingkungan (Rasmita, 2012). Penguraian limbah plastik yang membutuhkan waktu yang lama untuk diuraikan oleh mikroorganisme yang ada di dalam tanah, menyebabkan limbah plastik semakin lama semakin menumpuk. Salah satu cara mengurangi sampah plastik dengan cara memanfaatkannya dan mengolahnya untuk bahan campuran pada bahan bangunan seperti yang akan diteliti yaitu pada pembuatan batako dengan campuran limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian agregat.

Dari latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan plastik yang sudah tidak terpakai sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako agar dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik. Batako yang akan dibuat diharapkan bisa mencapai mutu batako tingkat I yang memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 100 kg/cm² dan daya serap air maksimal sebanyak 25% menurut SNI-03-0349-1989.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kuat tekan batako dengan menggunakan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir dengan variasi 0%, 10%, 20% dan 30% dari jumlah pasir?

2. Bagaimana pengaruh daya serap air pada batako dengan menggunakan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir dengan variasi 0%, 10%, 20% dan 30% dari jumlah pasir?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kuat tekan pada batako dengan menggunakan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir dengan variasi 0%, 10%, 20% dan 30% dari jumlah pasir.
2. Mengetahui pengaruh daya serap air pada batako dengan menggunakan limbah plastik mainan jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir dengan variasi 0%, 10%, 20% dan 30% dari jumlah pasir.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang diperoleh, antara lain:

1. Mengurangi limbah plastik
2. Memberi inovasi baru kepada pengusaha batako atau beton lainnya dengan memanfaatkan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir.
3. Memberikan informasi dalam bidang ilmu pengetahuan bahan bangunan pengaruh limbah plastik terhadap kuat tekan dan daya serap air pada batako.
4. Memberikan informasi untuk memanfaatkan limbah plastik sebagai alternatif bahan bangunan.
5. Memberikan informasi untuk mengurangi efek pencemaran lingkungan akibat pencemaran limbah plastik yang merupakan limbah pabrik atau limbah rumah tangga yang sampai sekarang belum dimanfaatkan secara efektif.

Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai sarana untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman, sebagai penerapan teori – teori yang didapat pada saat kuliah.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah serta agar masalah yang dikaji dalam penelitian ini menjadi terarah dan tidak melebar terlalu jauh maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Benda uji yang dibuat adalah batako yang menggunakan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir.
2. Ukuran batako yang akan dilakukan pengujian yaitu antara 30cm x 10cm x 15cm.
3. Jenis batako yang akan dilakukan pengujian yaitu batako tidak berlubang (*Solid Block*).
4. Pasir yang digunakan berasal dari daerah Pangkalan yang diambil di PT RMB (Riau Mas Bersaudara) desa Rimbo Panjang, Kabupaten Kampar, yang berasal dari Pangkalan Sumatera Barat.
5. Benda uji yang dibuat diharapkan masuk dalam mutu I.
6. Benda uji yang akan diuji kuat tekan dan daya serap airnya adalah batako yang sudah berumur 28 hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan pengamatan kembali penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan untuk memberikan solusi bagi penelitian yang sedang dilakukan agar hasil penelitian yang didapatkan jadi memuaskan. Pada penelitian ini penulis menggunakan tinjauan pustaka sebagai referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah ditulis dan diterbitkan oleh para peneliti terdahulu.

2.2 Penelitian terdahulu

Dalam penelitian ini akan disajikan beberapa hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

Kurniasih , dkk (2020), telah melakukan penelitian yang berjudul Studi Kuat Tekan, Porositas dan Permeabilitas Dengan Penambahan Abu Arang Kayu Karet Terhadap Beton Porous. Tujuan penelitian ini menentukan pengaruh penambahan abu arang kayu karet sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap berat semen terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas. penelitian ini menggunakan 30 sampel dengan umur pengujian beton porous 28 hari dan dimensi benda uji silinder 15 cm x 30 cm. Dari hasil penelitian didapat nilai kuat tekan persentase penambahan abu arang kayu karet terhadap berat semen 0% adalah 4,14 Mpa, persentase 5% adalah 4,23 Mpa, persentase 10% adalah 5,10 Mpa, persentase 15% adalah 4,52 Mpa, dan persentase 20 % adalah 4,43 Mpa. Nilai kuat tekan beton porous dapat memenuhi syarat menurut NRMCA, 2011 dan ACI 522R – 10. Porositas pada persentase penambahan abu arang kayu karet terhadap berat semen 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% telah memenuhi persyaratan menurut ACI 522R -10. Dan untuk permeabilitas beton porous dengan persentase penambahan abu arang kayu karet terhadap berat semen 0%, 5%, 10% dan 15% telah memenuhi syarat berdasarkan NRMCA,2011 dan ACI 522R -10, sedangkan

persentase penambahan abu arang kayu karet 20% terhadap berat semen melewati persyaratan permeabilitas. Sehingga penggunaan abu arang kayu karet efektif sampai dengan persentase 10% karena mengalami kenaikan dan kemudian mengalami penurunan hingga persentase 20%. Namun, untuk porositas dan permeabilitas mengalami penurunan.

Rozana, dkk (2019), telah melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Pemanfaatan Pecahan Cangkang Kerang Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Uji Kuat Tekan Beton. Tujuan penelitian ini mengetahui keefektifan penggunaan pecahan cangkang kerang sebagai pengganti agregat halus dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 100%. Penelitian ini menggunakan mix desain SNI 03 2834-2000 dengan benda uji silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm umur perawatan 28 hari. Hasil dari penelitian ini kuat tekan beton dengan substitusi pecahan cangkang kerang terhadap agregat halus dari 0% hingga 40% mengalami kenaikan. Sedangkan pada persentase 50% dan 60% memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 20 MPa. Nilai kuat tekan beton tertinggi terdapat pada persentase pecahan cangkang 40% dan terendah pada persentase 100%. Penggunaan pecahan cangkang kerasng sebagai substitusi agregat halus efektif digunakan sebagai campuran beton dengan persentase 0%, 10%, 20%, 40%, 50% dan 60% karena memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 20 MPa. Namun pada persentase 70% dan 100% pecahan cangkang tidak efektif digunakan pada campuran beton dikarenakan kuat tekan beton yang dipakai tidak memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20 MPa.

Perdana dkk (2019), telah melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Penambahan Abu Batang Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Campuran Beton. Dalam penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui penambahan abu Batang jagung terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton. Abu batang jagung yang digunakan sebagai pengganti semen, dengan komposisi campuran 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Penelitian ini menggunakan SNI 03-2834-2000 untuk mix design beton dengan tambahan 0,25% bahan addictive sikament NN. Benda uji berupa silinder ukuran (150 mm x 300 mm) benda uji dirawat pada umur 28 hari. Hasil dari penelitian nilai tekan tertinggi pada 8% yaitu 20,8 Mpa dan 20,4 Mpa,

kuat tekan pada 10% mengalami penurunan yaitu 18,2 Mpa dan 18,4 Mpa. Nilai modulus elastisitas tertinggi pada 8% yaitu 21656,14 Mpa dan 21607,52 Mpa. Nilai modulus elastisitas 10% mengalami penurunan 20366,28 Mpa dan 20569,59 Mpa. Berdasarkan penelitian abu batang jagung tidak dapat mengganti peranan semen dalam kontruksi berat, akan tetapi abu batang jagung dapat digunakan pengganti semen pada kontruksi beton ringan.

Trinugraha dkk (2018), telah melakukan penelitian tentang Penambahan Serutan Besi terhadap Kuat Tekan Batako. Salah satu alternatif karena ketersediaan material alam untuk bahan kontruksi sangatlah terbatas yang dicoba adalah limbah serutan besi sebagai material tambahan dalam campuran batako untuk menggantikan sebagian pasir, sehingga dapat mengurangi pemakaian pasir dan diharapkan dapat mengurangi limbah serutan besi. Penelitian dilakukan metode eksperimental dengan perbandingan 1: 6. Kemudian tambahkan serutan besi sebanyak 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dengan merubah ukuran standar batako menurut SNI menjadi ukuran 10 x 10 x 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan limbah serutan besi dalam campuran batako tersebut menunjukkan peningkatan nilai kuat tekan. Prosentase kenaikan kuat tekan dari batako normal adalah sebagai berikut 14,87%, 24,79%, 45,45%, dan 71,90%. Untuk kuat tekannya sendiri adalah batako normal umur 7 hari adalah sebesar 41,374 KN, nilai kuat tekan ini semakin naik berturut-turut sebesar 47,529 KN, 51,632 KN, 60,18 KN dan 71,123 KN pada penambahan limbah serutan besi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Dari nilai kenaikan kuat tekan tersebut diperoleh batako yang termasuk ke dalam mutu I, II dan III sesuai syarat SNI 03-0349-1989.

Abdulhalim dkk (2015), telah melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Limbah Styrofoam Dalam Pembuatan Material Dinding Bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah styrofoam (Sty) sebagai material bangunan, dalam hal ini sebagai bahan pembuatan batako bertujuan untuk mengurangi penggunaan pasir (Ps), maka limbah styrofoam harus dicacah dulu dengan mesin pencacah. Butiran limbah styrofoam yang dihasilkan maksimal berdiameter 4 mm. Dari hasil pengujian batako limbah styrofoam dengan komposisi IPC : 1 PS : 9 Sty; IPC : 2 PS : 8 Sty; IPC : 3 PS : 7 Sty; IPC : 4 PS :

6 Sty; 1PC : 5 PS : 5 Sty; 1PC : 6 PS : 4 Sty dan 1PC : 7 PS : 3 Sty, dapat disimpulkan batako yang dihasilkan termasuk beton ringan dengan berat jenis maksimal sebesar 1189 kg/m³. Dari pengujian penyerapan didapat nilai rata-rata sebesar 37,06 % dan tegangan hancur rata-rata 33,38 kg/cm², jadi batako limbah styrofoam dengan 7 komposisi tersebut di atas masuk ke dalam mutu III. Campuran yang ideal dalam pembuatan batako digunakan komposisi 1PC : 5 PS : 5 Sty, kuat tekannya sebesar 33,1 kg/cm², artinya styrofoam dapat digunakan sebanyak 50% dari jumlah pemakaian pasir. Jumlah maksimum styrofoam yang diijinkan adalah sebesar 70 % dan pasir 30%.

Lianasari dkk (2013), telah melakukan penelitian tentang Penggunaan Limbah Bubur Kertas dan fly Ash pada Batako. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan bahan-bahan bekas yang dapat didaur ulang seperti kertas bekas dan limbah fly ash untuk memproduksi batako dan mengetahui pengaruh limbah bubur kertas dan fly ash terhadap kuat tekan dan daya serap air pada batako. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Limbah bubur kertas koran yang diberikan sebanyak 10%, 20%,30%, 40%, 50% dari volume pasir dan digunakan pula fly ash sebanyak 10% dari berat semen dengan perbandingan campuran 1 PC : 6 PS, pengujian dilakukan pada umur 28 dan 56 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batako limbah kertas dengan bahan tambah flyash 10% masuk ke dalam kategori batako ringan karena memiliki berat volume diantara 1000-2000 kg/m³ atau 1-2 gr/cm³. Kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi 50% dengan umur 56 hari yaitu sebesar 47,0474 Kg/cm² lebih tinggi dari batako normal yang hanya memiliki kuat tekanebesar 34,0582 Kg/cm². Batako limbah kertas ini tergolong ke dalam batako dengan mutu A2 memenuhi syarat PUBI 1982. Hasil penyerapan air tertinggi pada batako limbah kertas dengan pozzolan fly ash 10% sebesar 22% lebih tinggi dari batako normal, namun serapan air yang terjadi masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh PUBI 1982.

2.3 Keaslian Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya meskipun terdapat perbedaan yaitu bahan material dasar yang digunakan yaitu pasir dari daerah Pangkalan Sumatera Barat yang diambil di PT. RMB (Riau Mas Bersaudara), bahan campuran yang digunakan yaitu limbah plastik jenis PP (*PolyPropylhene*) sebagai pengganti sebagian pasir, variasi pencampuran bahan 0%, 10% 20% dan 30% serta pengujian yang dilakukan pada penelitian yaitu pengujian kuat tekan dan daya serap air pada batako. Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian seperti yang dipaparkan diatas.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Batako

Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternatif pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara pasir, semen Portland dan air dengan perbandingan 1 semen : 7 pasir.

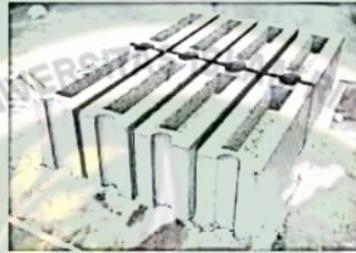
Batako adalah bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis ditambah dengan agregat halus dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya dan mempunyai luas penampang lubang lebih dari 25 % penampang batanya dan isi lubang lebih dari 25 % isi batanya (PUBI, 1982). Sementara PUBI mendefinisikan batako seperti yang dikutip oleh Sunaryo adalah bata cetak yang dibuat dengan memelihara dalam suasana lembab dengan campuran tras, kapur dan air, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya.

Lebih lanjut Sunaryo Suratman (1995: 5) menambahkan bahwa batako atau bata cetak beton adalah elemen bahan bangunan yang terbuat dari campuran SP atau sejenisnya, pasir, air dengan atau tanpa bahan tambah lainnya (additive), dicetak sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding.

Menurut Supribadi (1986) menyatakan bahwa batako adalah “semacam bata cetak yang terbuat dari campuran tras, kapur, dan air atau dapat dibuat dengan campuran semen, kapur, pasir dan ditambah dengan air yang dalam keadaan pollen (lekat) dicetak menjadi balok-balok dengan ukuran tertentu”. Bentuk dari batako/bata cetak itu sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu bata cetak yang berlubang (*hollow block*) dan bata cetak yang tidak berlubang (*solid block*) seperti tampak pada Gambar 3.1.



(a)



(b)

Gambar 3.1 (a) Batako Berlubang (*Hollow Block*) dan (b) Batako Tidak Berlubang (*Solid Block*) (Supribadi, 1986)

Menurut pasal 18 PUBI 1982, batu cetak beton/batako adalah batu cetak (berlubang atau pejal) yang dibuat dari campuran semen portland, dan agregat halus yang sesuai serta diperuntukkan bagi pembuatan konstruksi-konstruksi dinding bangunan, baik yang memikul beban, maupun yang tidak memikul beban.

Dari beberapa pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan tentang pengertian batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak dibakar dengan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air, dan dalam pembuatannya dapat ditambahkan dengan bahan tambah lainnya (*additive*). Kemudian dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam pemeliharannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding.

3.1.1 Sifat dan Jenis Batako

Sifat dan Jenis Batako Menurut Randing, jenis batako dikelompokkan dalam:

1. Bata cetak beton, dibuat dari campuran semen portland (SP) dan pasir atau kerikil.
2. Batu cetak trass kapur, dibuat dengan campuran kapur padam dan trass.
3. Batu cetak tanah stabilisasi terdiri dari batu cetak semen + tanah (solid cement) dan batu cetak kapur + tanah (lime stabilized soil).
4. Batu cetak kapur pasir (sand-line brick), yaitu batu cetak kapur pasir dibuat dari campuran kapur padam + pasir kwarsa, dimanipulasi dan dikeraskan dengan tekanan uap tinggi.
5. Batu cetak beton ringan, yang dapat berupa:
 - a) batu cetak beton gas atau beton busa yang dibuat dari campuran kapur atau SP + digiling dengan pasir kwarsa + bubuk aluminium (bahan pembusa lain) dan dikeraskan seperti batu kapur, dan
 - b) batu cetak beton dan beton apung, dibuat dari SP, pasir alami, kerikil, dan batu apung.

3.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Batako

Sebagai salah satu bahan penyusun dinding tentunya memiliki keunggulan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan penyusun dinding lainnya. Beberapa kelebihan di antaranya adalah seperti berikut ini.

- a. Dimungkinkan untuk tidak menggunakan plesteran apabila pekerjaan dilakukan dengan rapi.
- b. Memiliki ukuran yang besar, sehingga dapat lebih menghemat waktu dan biaya untuk pemasangannya.
- c. Mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.

Selain memiliki kelebihan, batako juga memiliki beberapa kekurangan seperti berikut ini.

- a. Dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatannya sebelum dipakai pada bangunan yaitu batako harus berumur minimal 28 hari dalam proses

pemeliharaannya bila tidak dilakukan dalam ruang pemeliharaan khusus (PUBI- 1982).

- b. Mengingat ukurannya yang cukup besar dan proses pengerasannya cukup lama mengakibatkan banyak terjadi pecah pada saat pengangkutan batako tersebut.
- c. Kurang baik untuk insulasi panas dan suara.

3.1.3 Persyaratan Mutu Batako

Komposisi penyusunan batako sangat mempengaruhi kekuatan dari batako itu sendiri, antara lain seperti jenis semen dan pasir yang dipakai, dan perbandingan jumlah semen terhadap agregat dan air.

Mutu batako tidak berlubang (pejal) dibedakan menjadi empat tingkatan mutu. Berikut ini merupakan penjelasan dari mutu I sampai mutu IV pada batako pejal (SNI, 1989)

- a. Batako pejal mutu I adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindung (diluar atap) seperti pagar.
- b. Batako pejal mutu II adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (di bawah atap) seperti dinding dalam rumah.
- c. Batako pejal mutu III adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari, tetapi permukaan dinding dari bata tersebut boleh tidak diplester (di bawah atap) seperti dinding penyekat rumah.
- d. Batako pejal mutu IV adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (harus diplester dan di bawah atap). Seperti dinding penyekat rumah.

Persyaratan fisis bata beton pejal dan bata beton berlubang menurut SNI 03-0349-1989 dapat dilihat pada Tabel 3.1 sedangkan persyaratan ukuran standar dan toleransi bata beton berlubang, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Persyaratan Fisis Batako

| Syarat fisis | Satuan | Tingkat mutu pada beton pejal | | | | Tingkat mutu pada beton berlubang | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|----|-----|----|-----------------------------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 1. Kuat tekan beton bruto rata-rata minimum | Kg/cm ² | 100 | 70 | 40 | 25 | 70 | 50 | 35 | 20 |
| 2. Kuat tekan beton bruto masing-masing benda uji minimum | Kg/cm ² | 90 | 65 | 35 | 21 | 65 | 45 | 30 | 17 |
| 3. Penyerapan air rata-rata maksimum | % | 25 | 35 | - | - | 25 | 35 | - | - |

Sumber: (SNI, 1989)

3.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Batako

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu bata beton berlubang, antara lain:

1. Faktor Air Semen

Faktor air semen merupakan perbandingan berat air dan semen dalam suatu mix design. Faktor air semen ini sangat mempengaruhi mix design bata beton berlubang dalam hal kekuatan dan kemudahan pengerjaan (workability). Pada dasarnya nilai faktor air semen ini berkisar antara 0,3 sampai 0,6 atau disesuaikan dengan kondisi adukan agar mudah dikerjakan. Kekuatan bata beton berlubang dapat berkurang jika kondisi di atas tidak dikerjakan.

Oleh karena itu, nilai faktor air semen yang dibutuhkan untuk memudahkan pembuatan bata beton berlubang ini dibuat pada batas kondisi adukan legas tanah, sehingga adukan ini dapat dipadatkan dengan optimal. Mengetahui hal

tersebut, maka dalam pembuatan bata beton berlubang tidak memiliki patokan angka untuk faktor air semen, karena sangat bergantung dengan campuran penyusunannya (Sari, 2010).

2. Sifat Agregat

a. Kekerasan agregat

Batako memiliki kekerasan dan kekuatan yang tinggi, untuk itu diperlukan pula penggunaan agregat yang memiliki kekerasan yang tinggi pula. Kekerasan agregat bergantung pada kandungan silikanya, maka semakin tinggi kandungan silika yang ada pada agregat, semakin keras pula agregat tersebut.

b. Susunan besar butir agregat

Dalam pembuatan batako agregat yang digunakan haruslah tersusun dari berbagai macam ukuran (ukuran butir agregat tidak sama). Hal ini dapat mengurangi penggunaan air dan semen dalam pembuatannya, karena celah antar butiran yang agak besar dapat terisi oleh butiran yang lebih kecil. Ukuran butiran yang diperlukan adalah yang lebih besar dari saringan nomor 200 (0,074mm).

c. Kebersihan agregat

Kebersihan agregat sangat penting untuk diperhatikan, agregat tidak boleh mengandung zat organik, garam sulfat, lemak, lumpur dan sebagainya. Bahan organik dan lemak yang berlebihan dapat menghambat pengikatan semen dan agregat selain itu dapat menurunkan kekuatan bata beton berlubang. Sedangkan garam sulfat yang berlebih dapat menyebabkan keretakan pada bata beton berlubang.

3. Umur Batako

Seiring dengan bertambahnya umur bata beton berlubang, maka kuat tekannya pun bertambah tinggi. Sebagai standar kekuatan bata beton berlubang dipakai kekuatan pada umur 28 hari. Apabila diinginkan untuk mengetahui kekuatan bata beton berlubang pada umur 28 hari, maka dapat dilakukan

pengujian kuat tekan pada umur 3 atau 7 hari dan hasilnya dapat dikalikan dengan faktor tertentu untuk mendapatkan perkiraan kuat tekan bata beton berlubang pada umur 28 hari.

4. Kepadatan Batako

Kepadatan bata beton berlubang mempengaruhi kekuatannya, maka campurannya harus dibuat sepadat mungkin. Adanya kepadatan yang lebih ini dapat memungkinkan bahan menjadi semakin keras, serta untuk membantu merekatnya bahan campuran pembuatan bata beton berlubang dengan semen yang dibantu dengan air.

3.2 Material Penyusun Batako

Batako terdiri dari beberapa bahan material penyusun agar batako bisa dicetak dan digunakan. Berikut adalah material-material yang dibutuhkan untuk membuat batako:

3.2.1 Semen Portland

Semen Portland (PC) dibuat dari semen hidraulis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* yang terbuat dari batu kapur (CaCO_3) yang jumlahnya amat banyak serta tanah liat dan bahan dasar berkadar besi, terutama silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis ditambah dengan bahan yang mengatur waktu ikat (SNI 03- 2847-2002).

Fungsi semen adalah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu masa yang kompleks/padat. Semen Portland dibuat dengan melalui beberapa langkah sehingga sangat halus dan memiliki sifat *adesif* maupun *kohesif*. Semen diperoleh dengan membakar secara bersamaan, suatu campuran dari *calcareous* (yang mengandung *calcium carbonat* atau batu gamping) dan *argillaceous* (yang mengandung alumina) dengan perbandingan tertentu (Tjokrodimoeljo, 2004).

Semen Portland terdiri dari bahan-bahan yang mengandung kapur, silika, alumina dan oksidasi besi. Oksida-oksida tersebut saling berinteraksi sehingga terbentuk serangkaian produk yang lebih kompleks selama proses peleburan.

Pada tabel 3.2, ditunjukkan komposisi kimia komponen yang ada di dalam semen Portland.

Tabel 3.2 Komposisi Semen Portland

| Oksida | Persen (%) |
|---|--------------|
| Kapur, CaO | 60-65 |
| Silika, SiO ₂ | 17-25 |
| Alumina, Al ₂ O ₃ | 3-8 |
| Besi, Fe ₂ O ₃ | 0,5-6 |
| Magnesia, MgO | 0,5-4 |
| Sulfur, SO ₃ | 1-2 |
| Soda/potash, Na ₂ O + K ₂ O | 0,5-1 |

Sumber : (Kardiyono, 2007)

Klasifikasi Sesuai dengan tujuan pemakaiannya, semen portland dibagi dalam 5 jenis, sebagai berikut :

- a. Jenis I : Untuk konstruksi pada umumnya, dimana tidak diminta persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lainnya.
- b. Jenis II : Untuk konstruksi umumnya terutama sekali bila disyaratkan agak tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi yang sedang.
- c. Jenis III : Untuk konstruksi - konstruksi yang menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi.
- d. Jenis IV : Untuk konstruksi - konstruksi yang menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.
- e. Jenis V : Untuk konstruksi - konstruksi yang menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat.

3.2.2 Agregat Halus (Pasir)

Pasir merupakan agregat alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dalam tanah dan pantai oleh karena itu pasir dapat digolongkan dalam tiga macam yaitu pasir galian, pasir laut dan pasir sungai.

Agregat halus atau pasir adalah butiran alami yang mempunyai ukuran butir-butir kecil kurang dari 4,80 mm atau lolos dari lubang ayakan standar No. 4 (Nawy, 1990) sedangkan menurut Tjokrodimoeljo (2004), pasir adalah butiran-butiran mineral yang mempunyai diameter butir 0,15 mm sampai 5 mm.

Persyaratan mengenai mutu pasir menurut Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI) 1982 pasal 11 adalah seperti pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Persyaratan Pasir Beton

| Parameter | Persyaratan |
|--|--|
| Kandungan lumpur (lolos ayakan 0,063 mm) | ≤ 5 % |
| Berat jenis | 2,4-2,9 gr/cm ³ |
| Modulus halus butir | 2,2-3,2 |
| Kandungan zat organis | Warna larutan pasir tidak lebih gelap dari larutan standar |

Sumber. (PUBI 1982)

Menurut (SK SNI-S-04-1989) disebutkan mengenai persyaratan agregat halus yang baik adalah sebagai berikut :

- 1) Agregat halus harus terdiri dari butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan <2,2.
- 2) Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut:
 - a. Jika dipakai natrium sulfat bagian hancur maksimal 12%.
 - b. Jika dipakai magnesium sulfat bagian halus maksimal 10%.
 - c. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dan apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
- 3) Pasir tidak boleh mengandung bahan – bahan organik terlalu banyak, yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrans-Harder dengan larutan jenuh NaOH 3%.

- 4) Susunan besar butir pasir mempunyai modulus kehalusan antara 1,5 sampai 3,8 dan terdiri dari butir –butir yang beraneka ragam.
- 5) Untuk beton dengan tingkat keawetan yang tinggi reaksi pasir terhadap alkali harus negatif.
- 6) Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat halus untuk semua mutu beton kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemerintahan bahan bangunan yang diakui.
- 7) Agregat halus yang digunakan untuk plesteran dan spesi terapan harus memenuhi persyaratan pasir pemasangan.

3.2.3 Air

Air adalah alat untuk mendapatkan kekecekan yang perlu untuk penuangan beton. Jumlah air yang diperlukan untuk kekecekan tertentu tergantung pada sifat material yang digunakan (Nugraha, Paul & Antoni, 2007). Air merupakan bahan dasar dalam pembuatan beton yang penting dan juga paling murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen Portland dan menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat, agar dapat mudah dikerjakan (diaduk, dituang dan dipadatkan).

Dalam penggunaannya, air yang diperlukan hanya sekitar 25-30 persen dari berat semen, namun dalam kenyataannya biasa dipakai lebih dari 40 persen yang berarti nilai faktor air semennya lebih dari 0,40. Hal ini dilakukan agar proses pengadukan beton dapat dikerjakan, semakin banyak air untuk pelumas maka adukan beton semakin mudah dikerjakan. Namun apabila terlalu banyak air juga akan berpengaruh jelek terhadap beton karena akan mengakibatkan porous setelah beton kering dan menyebabkan kekuatannya rendah. Air sebagai bahan bangunan harus memenuhi syarat-syarat dalam penggunaannya. Berikut merupakan standar SK-SNI-S-04-1989-F, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A.

- 1) Air harus bersih.
- 2) Tidak mengandung lumpur, minyak dan benda melayang lainnya, yang dapat dilihat secara visual. Benda-benda tersuspensi ini tidak boleh lebih dari 2 gram per liter.

- 3) Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram per liter.
- 4) Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram per liter. Khusus untuk beton pra-tegang kandungan klorida tidak boleh lebih dari 0,05 gram per liter.
- 5) Tidak mengandung senyawa sulfat (sebagai SO_2) lebih dari 0,05 gram per liter.

3.2.4 Bahan Tambahan

Bahan mineral pembantu saat ini banyak ditambahkan ke dalam campuran beton dengan berbagai tujuan, antara lain untuk mengurangi pemakaian semen, mengurangi temperatur akibat reaksi hidrasi, mengurangi *bleeding* atau menambah kelecakan beton segar. Cara pemakaiannya pun berbeda-beda, sebagai bahan pengganti atau sebagai tambahan pada campuran untuk mengurangi pemakaian agregat (Antoni, 2007). Bahan tambahan merupakan bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama pencampuran berlangsung. Fungsi dari bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat dari beton agar menjadi lebih cocok untuk pekerjaan tertentu, atau untuk menghemat biaya (Mulyono, 2004).

Bahan tambahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah plastic PP (*Polypropylene*) yang lolos saringan No.4. Plastik merupakan material yang baru secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton pada tahun 1930-an, menjadi 150 juta ton/tahun pada tahun 1990-an dan 220 juta ton/tahun pada tahun 2005. Saat ini penggunaan material plastik di negara-negara Eropa Barat mencapai 60 kg/orang/tahun, di Amerika Serikat mencapai 80 kg/orang/tahun, sementara di India hanya 2 kg/orang/tahun. Ada 7 jenis plastik dan masing-masing diberi kode sebagai berikut:

1) PETE/PET (*PolyEthylene Terephthalate*)

Biasa dipakai untuk botol plastik transparan seperti botol air mineral, botol minuman, botol jus, botol minyak goreng, botol kecap, dan botol sambal.

Dapat mengeluarkan zat karsinogenik SbO_3 (Antimon Trioksida) apabila digunakan berulang kali terutama pada kondisi panas. PETE/PET direkomendasikan 'hanya untuk sekali pakai'. Buang botol yang sudah lama dan baret-baret.

2) HDPE (*High Density PolyEthylene*)

Biasa dipakai untuk botol kosmetik, botol obat, botol minuman, botol susu yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum, kursi lipat, dan 12 jerigen, dan pelumas. Memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. HDPE direkomendasikan hanya untuk sekali pakai, karena pelepasan senyawa SbO_3 (Antimon Trioksida) terus meningkat seiring waktu.

3) V/PVC (*PolyVinyl Chloride*)

Biasa dipakai pada plastik pembungkus (*cling wrap*), untuk mainan, selang, pipa bangunan, taplak meja plastik, botol kecap, botol sambal dan botol shampoo. Jenis plastik yang paling sulit didaur ulang. PVC mengandung DEHA yang mudah melebur jika terdapat kontak antara permukaan plastik dengan minyak, berbahaya untuk ginjal dan hati.

4) LDPE (*Low Density PolyEthylene*)

Biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, botol-botol yang lembek, tutup plastik, kantong/tas kresek, dan plastik tipis lainnya. Bersifat fleksibel, kuat, sulit dihancurkan. Pada suhu dibawah $600C$ sangat resisten terhadap senyawa kimia.

5) PP (*PolyPropylene*)

Merupakan pilihan bahan plastik terbaik dan paling aman, terutama untuk tempat makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, tutup botol, cup plastik, mainan anak, botol minum dan yang terpenting, pembuatan botol minum untuk bayi. Plastik *PolyPropylene* bersifat elastis.

6) PS (*PolyStyrene*)

Biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai seperti sendok, garpu gelas. *Polystyrene* dapat mengeluarkan bahan Styrene ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan, berbahaya untuk otak

dan sistem saraf, memiliki bahaya yang sama seperti asap rokok dan asapkendaraan. Bahan *Polystyrene* ini sulit didaur ulang.

7) Other

a. ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*)

Memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu; kekuatan,kekakuan, dan tingkat kekerasan telah ditingkatkan sehingga merupakan salahsatu bahan plastik yang sangat baik untuk digunakan dalam kemasan makanan dan minuman. Biasanya terdapat pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi, ABS biasa digunakan sebagai bahan mainan lego dan pipa.

b. PC (*polycarbonate*)

Dapat ditemukan pada botol susu bayi, gelas anak batita, dan kalengkemasan makanan dan minuman, kaleng susu formula. Dapat mengeluarkanbahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yangberbahaya bagi sistem hormon.

c. Nylon

Merupakan istilah yang digunakan terhadap poliamida yang mempunyai sifat dapat dibentuk serat, film dan plastik. Struktur nylon ditunjukkan oleh gugus amida yang berkaitan dengan unit hidrokarbon ulangan yang panjangnya berbeda-beda dalam suatu polimer. Nylon merupakan polimer semi kristalin dengan titik leleh 350-5700F. Titik leleh erat kaitannya dengan jumlah atom karbon. Jumlah atom karbon makin besar, kosentrasi amida makin kecil, titik leleh pun menurun (Mujiarto,2005).

3.3 Pemeriksaan Material dan Pengerjaan

Pemeriksaan material merupakan tindakan yang digunakan untuk mendapatkan bahan-bahan campuran beton yang memenuhi persyaratan, sehingga beton yang dihasilkan nanti sesuai dengan standar (Diktat praktikum teknologi bahan dan beton, 2019).

3.3.1 Gradasi Pasir

Gradasi pasir adalah distribusi ukuran butir pasir. Bila butir-butir pasir mempunyai ukuran yang sama (seragam) volume pori akan besar. Sebaliknya bila ukuran butirannya bervariasi akan terjadi volume pori yang kecil. Hal ini karena butiran yang kecil mengisi pori diantara butiran yang lebih besar, sehingga pori-porinya menjadi lebih sedikit, dengan kata lain kemampatannya tinggi. Untuk menyatakan gradasi pasir, dipakai nilai persentase berat butiran yang tertinggal atau lewat dalam susunan ayakan. Susunan ayakan pasir yang dipakai adalah : 9,60; 4,80; 2,40; 1,20; 0,60; 0,30 dan 0,15 mm. Hasil yang diperoleh dari pemeriksaan gradasi pasir berupa modulus halus butir (mhb) dan tingkat kekasaran pasir. Mhb menunjukkan ukuran kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat yang dihitung dari jumlah persen kumulatif tertahan dibagi 100. Semakin besar nilai mhb menunjukkan semakin besar butir-butir agregatnya. Pada umumnya nilai mhb pasir berkisar antara 1,5-3,8 (Tjokrodimuljo, 1998 dalam Warih Pambudi). SNI 03-2834-1992 mengklasifikasikan distribusi ukuran butiran pasir dapat dibagi menjadi empat daerah atau zona, yaitu zona I (kasar), zona II (agak kasar), zona III (agak halus) dan zona IV (halus), sebagaimana tampak pada Tabel 3.5

Tabel 3.4 Syarat Batas Gradasi Pasir (SNI 03-2834-1992)

| Lubang Aayakan (mm) | Berat Tembus Komulatif (%) | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | Zone 1 | | Zone 2 | | Zone 3 | | Zone 4 | |
| | Bawah | Atas | Bawah | Atas | Bawah | Atas | Bawah | Atas |
| 10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 4,8 | 90 | 100 | 90 | 100 | 90 | 100 | 95 | 100 |
| 2,4 | 60 | 95 | 75 | 100 | 85 | 100 | 95 | 100 |
| 1,2 | 30 | 70 | 55 | 100 | 75 | 100 | 90 | 100 |
| 0,6 | 15 | 34 | 35 | 59 | 60 | 79 | 80 | 100 |
| 0,3 | 5 | 20 | 8 | 30 | 12 | 40 | 15 | 50 |
| 0,15 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 15 |

Sumber: (SNI, 1992)

Langkah-langkah pemeriksaan gradasi agregat halus:

- 1) Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu 110°C , hingga berat tetap.
- 2) Ayakan (saringan) disusun menurut susunan dengan lubang ayakan yang paling besar ditaruh paling atas kemudian secara berurutan lubang yang lebih kecil dibawahnya.
- 3) Agregat dimasukkan ke dalam ayakan yang paling atas.
- 4) Diayak agregat yang telah masuk ke dalam ayakan dengan tangan atau alat penggetar hingga jelas bahwa agregat telah terpisah satu sama lain. Ayakan ini diguncang selama kurang lebih 15 menit.
- 5) Agregat yang tertinggal di dalam masing-masing ayakan dipindahkan ke wadah yang lain atau kertas. Ayakan dibersihkan terlebih dahulu dengan sikat agar tidak ada butir-butir agregat yang tertinggal dalam ayakan.
- 6) Agregat kemudian ditimbang satu sama lain. Penimbangan sebaiknya dilakukan secara kumulatif yaitu dari butiran yang kasar terlebih dahulu, kemudian ditambahkan dengan butiran yang lebih halus hingga semua butir ditimbang. Berat agregat dicatat pada setiap kali penimbangan. Penimbangan juga dilakukan dengan hati-hati agar semua butir tidak ada yang tidak ditimbang

3.3.2 Berat Jenis

Pasir Berat jenis pasir ialah rasio antara massa padat pasir dan massa air dengan volume dan suhu yang sama. Berat jenis pasir dari agregat normal adalah 2,0-2,7, berat jenis pasir dari agregat berat adalah lebih dari 2,8 dan berat jenis pasir dari agregat ringan adalah kurang dari 2,0 (Tjokrodinuljo, 2007). Langkah-langkah pemeriksaan berat jenis pasir:

- 1) Dikeringkan benda uji dalam oven hingga dicapai berat tetap, lalu dinginkan pada suhu ruangan kemudian rendam dalam air selama 24 jam (1 hari).
- 2) Dibuang air perendam secara hati-hati dan perlahan hingga tidak ada butiran yang hilang, tebarkan agregat halus diatas talam, keringkan benda uji dengan cara membalik-balikkan benda uji hingga dicapai kering permukaan

jenuh.

- 3) Diperiksa keadaan kering permukaan jenuh dengan mengisi benda uji kedalam kerucut terpancung, hingga keadaan kering permukaan jenuh tercapai bila benda runtuh tetapi masih dalam keadaan tercetak.
- 4) Setelah kering permukaan jenuh tercapai, dimasukkan 500 gram benda uji kedalam picnometer. Masukkan air suling hingga mencapai 90% dari isi picnometer, putar sambil diguncang hingga tidak terlihat gelembung udara didalamnya. Cara kerja ini juga dapat menggunakan pipa hampa hisap, tetapi perhatikan jangan sampai ada air yang terhisap.
- 5) Direndam picnometer yang berisi air dan ukur suhu air untuk menyesuaikan perhitungan standar 250 C.
- 6) Ditambahkan air hingga mencapai tanda batas.
- 7) Ditimbang picnometer yang berisi air dan benda uji.
- 8) Dikeluarkan benda uji lalu keringkan dalam oven sampai menacapai berat tetap, kemudian keringkan dalam desikator.
- 9) Setelah benda uji dingin, lalu ditimbang (BK).
- 10) Ditentukan berat picnometer yang berisi air penuh, ukur suhu air guna penyesuaian dengan suhu standar 250 C (B).

Berat jenis pasir dapat dihitung dengan persamaan 3.2.2

$$\rho_{pasir} = \frac{W_4}{W_3 + W_0 - W_5} \dots\dots\dots(3.2.2)$$

dimana:

- ρ_{pasir} = berat jenis pasir
- W_0 = berat pasir jenuh kering muka (gram)
- W_3 = berat piknometer berisi air (gram)
- W_5 = berat piknometer berisi pasir + air (gram)
- W_4 = berat pasir dalam keadaan kering tungku (gram)

3.3.3 Berat Satuan Pasir

Berat satuan pasir adalah berat pasir dalam satu satuan volume. Berat satuan dihitung berdasarkan berat pasir dalam suatu bejana dibagi volume bejana

tersebut, sehingga yang dihitung adalah volume padat pasir (meliputi volume tertutup dan volume pori terbukanya). Berat satuan pasir dari agregat normal adalah 1,50-1,80 gram/cm³ (Tjokrodimuljo, 2007). Adapun langkah-langkah pemeriksaan berat jenis satuan:

- 1) Berat isi (satuan) gembur atau lepas
 - a) Disediakan benda uji (agregat halus dan kasar) yang mewakili agregat dilapangan.
 - b) Ditimbang dan dicatat berat tempat/wadah bejana (W1).
 - c) Dimasukkan benda uji dengan perlahan-lahan (agar tidak terjadi pemisahan butiran) maksimum 5 cm dari atas wadah dengan mempergunakan sendok lalu datarkan permukaannya, jika perlu menggunakan mistar perata.
 - d) Ditimbang dan dicatat berat wadah/ bejana yang berisi benda uji (W2).
- 2) Berat isi (satuan) padat
 - a) Diambil benda uji (agregat halus dan kasar) yang akan diperiksa yang mewakili agregat dilapangan.
 - b) Ditimbang dan dicatat berat/wadah (W1)
 - c) Dimasukkan benda uji kedalam wadah lebih kurang 3 lapis yang sama ketebalannya, setiap lapis dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tumbukan secara merata. Setiap tusukan tidak boleh sampai ke lapisan sebelumnya.
 - d) Diratakan permukaan benda uji sehingga rata dengan bagian atas bejana dengan menggunakan mistar perata (jika perlu)
 - e) Ditimbang dan dicatat berat wadah/ tempat yang berisi benda uji (W2)

Berat satuan pasir dapat dihitung dengan persamaan 3.3.3.

$$\gamma_{\text{sat. pasir}} = \frac{W_2 - W_1}{V} \dots\dots\dots(3.3.3)$$

dimana:

$\gamma_{\text{sat. pasir}}$ = berat satuan pasir (gram/cm³)

W_1 = berat piknometer (gram)

W_2 = berat piknometer berisi pasir (gram)

V = volume piknometer (cm³)

3.3.4 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat

Pemeriksaan kadar lumpur yang lolos saringan No. 200 (0,075) sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian untuk menentukan jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 dengan cara dicuci (Diktat praktikum teknologi bahan dan beton, 2017). Langkah-langkah pemeriksaan kadar lumpur agregat:

- 1) Ditimbang wadah tanpa benda uji.
- 2) Benda uji dimasukkan kedalam cawan, lalu dikeringkan didalam oven mencapai berat tetap selama 24 jam. Kemudian pasir ditimbang beratnya (B1).
- 3) Dimasukan air pencuci kedalam wadah sehingga benda uji terendam.
- 4) Diaduk benda uji dalam wadah hingga menghasilkan pemisahan yang sempurna antara butir-butir kasar dan halus lainnya, yang lolos saringan No.200 (0,075 mm), diusahakan bahan yang halus tersebut melayang di dalam air pencucian hingga mempermudah pemisahannya.
- 5) Dibuang air pencucian tersebut dan hati-hati supaya benda uji yang dicuci tidak ikut terbang.
- 6) Diulangi langkah kerja No 3, No 4, dan No 5 sehingga tuangan air pencuci terlihat jernih.
- 7) Kemudian dikeringkan benda uji di dalam oven hingga mencapai berat tetap dan timbang benda uji tersebut hingga mencapai ketelitian 0,1% dari berat contoh (B2).

Setelah langkah kerja dilakukan, kadar lumpur yang sudah dilakukan pemeriksaan diharapkan mempunyai nilai < 5 %. Hitung kadar lumpur dengan persamaan 3.3.4.

$$\frac{B1-B2}{(B1)} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3.4)$$

Dimana :

B1 : Berat benda uji setelah di oven (gr)

B2 : Berat tetap benda uji (gr)

3.4 Perancangan Batako

Perancangan campuran batako dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan - bahan penyusun batako. Proporsi campuran dari bahan - bahan penyusun batako ini ditentukan melalui sebuah perancangan batako (*Mix design*).

Pada dasarnya perencanaan campuran dimaksudkan untuk menghasilkan suatu campuran bahan yang optimal dengan kekuatan optimum. Optimal dalam hal ini adalah penggunaan bahan minimum dengan tetap mempertimbangkan kriteria standart dan ekonomis dilihat dari biaya keseluruhan untuk membuat batako tersebut.

Tabel 3.5 Rencana Perbandingan Bahan Penyusun Batako

| Variasi | Perbandingan campuran (semen : pasir : plastik) | Berat (kg/cm ³) | Semen (kg) | Pasir (kg) | Plastik (kg) |
|---------|--|--------------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| 0 % | 1,00 pc : 6,00 ps : 0,00 plastik | 7,00 | 1,00 | 6,00 | 0,00 |
| 10 % | 1,00 pc : 5,90 ps : 0,10 plastik | 7,00 | 1,00 | 5,90 | 0,10 |
| 20 % | 1,00 pc : 5,80 ps : 0,20 plastik | 7,00 | 1,00 | 5,80 | 0,20 |
| 30 % | 1,00 pc : 5,70 ps : 0,30 plastik | 7,00 | 1,00 | 5,70 | 0,30 |

3.5 Pembuatan Batako

Setelah diketahui rencana perbandingan dan kebutuhan bahan material pembuatan batako, langkah selanjutnya adalah pembuatan atau pencetakan sampel batako. Langkah-langkah pembuatan batako:

1. Menyiapkan alat-alat serta menyediakan bahan campuran batako yaitu semen, pasir, air dan kapur;
2. Membersihkan semua alat yang akan digunakan agar tidak ada bahan-bahan lain yang dapat mempengaruhi campuran batako;
3. Melakukan pengecekan pada mesin pencetak yang akan digunakan.
4. Mencampurkan semua bahan campuran batako yang telah ditakar hingga campurannya homogen dan periksa bahan yang telah dicampur apakah sudah memenuhi kriteria perencanaan;
5. Meletakkan alas untuk batako tepat dibawah cetakan batako, pastikan cetakan batako dengan alas untuk batako telah terpasang rapat agar adonan bisa padat dengan merata;
6. Mengolesi permukaan cetakan dengan minyak oli agar adukan tidak melekat pada cetakan dan memudahkan saat pelepasan batako dari cetakan;
7. Menuangkan adonan kedalam cetakan menggunakan sekop;
8. Menggetarkan mesin cetakan batako, apabila menurun maka isi cetakan hingga rata dan tidak terjadi penurunan lagi;
9. Batako yang telah selesai dicetak diletakkan ditempat yang telah disediakan sampai batako mengeras dibawah sinar matahari sampai kering;
10. Jika batako sudah mengering dan dilakukan perawatan berupa penyiraman air minimal 2 hari sekali;

Untuk membuat sampel yang dicampur dengan limbah plastik menggunakan cara yang sama dengan pembuatan batako normal yang di atas. Perbedaannya terletak pada penambahan limbah plastik pada campuran batako.

3.6 Pengujian Batako

3.6.1 Kuat Tekan

Kuat tekan (*Compressive strength*) adalah suatu bahan yang merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut (Mariq R.2009). Kuat tekan batako mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu batako yang dihasilkan. Batako harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan suatu kuat tekan merata yang disyaratkan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, batako yang telah dirancang campurannya harus diproduksi sedemikian rupa sehingga memperkecil frekuensi terjadinya batako dengan kuat tekan yang lebih rendah dari seperti yang telah disyaratkan.

Bentuk dan ukuran benda uji akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan. Dalam SNI 03-1974-1990 disebutkan bahwa benda uji standar yang dapat digunakan dalam uji kuat tekan beton adalah silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Meskipun demikian, tidak tertutup kemungkinan untuk menggunakan bentuk dan ukuran benda uji yang lain, dengan konsekuensi harus dilakukan koreksi terhadap nilai hasil pengujian yang diperoleh.

Ukuran benda uji tidak boleh kurang dari 3 kali ukuran maksimum agregat kasar yang digunakan untuk meminimalisasi pengaruh ketidakseragaman bahan beton dalam benda uji. Menurut SNI 03-2493-1991 tentang Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji di Laboratorium, diameter benda uji silinder tidak boleh kurang dari 5 cm. Untuk benda uji berbentuk silinder, disyaratkan panjang silinder sama dengan 2 kali diameter silinder. Oleh karena beton merupakan bahan komposit dari berbagai bahan penyusun yang kekuatannya tidak sama, ada kecenderungan semakin besar benda uji, kekuatannya semakin mendekati kekuatan bahan penyusun yang terendah. Dengan demikian, semakin besar benda uji, semakin kecil kekuatannya. Untuk menghitung besarnya kuat tekan dipergunakan persamaan 3.4

$$f_c' = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (3.4)$$

Dengan :

f_c' = Kuat tekan (kg/cm²)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang bahan (cm²)

3.7 Daya Serap Air

Besar kecilnya penyerapan air oleh batako sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga yang terdapat pada batako tersebut. Semakin banyak pori-pori yang terkandung dalam batako maka akan semakin besar pula penyerapan air sehingga ketahanannya akan berkurang. Rongga (pori-pori) yang terdapat pada batako terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunnya. Pengaruh rasio yang terlalu besar dapat menyebabkan rongga karena terdapat air yang tidak bereaksi dan kemudian menguap dan meninggalkan rongga (Sipayung.M. 1995).

Kualitas mutu batako tidak hanya dari segi kuat tekannya saja, akan tetapi harus memiliki daya serap air yang rendah. Karena hal tersebut akan sangat mempengaruhi umur batako. Semakin tinggi daya serap air, maka semakin besar resiko terjadinya dispersi antar ikatan unsur-unsur pembentuk batako serta besar kemungkinan tumbuhnya lumut pada permukaan batako yang disebabkan adanya kelembaban yang tinggi. Tumbuhnya lumut dapat mengakibatkan semakin cepat pelapukan unsur-unsur pembentuk batako yang akhirnya batako menjadi rapuh dan mudah hancur. Tingginya daya serap air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti:

- 1) banyaknya pengotor yang terkandung dalam agregat (pasir) seperti tanah, lempung, dan bahan-bahan organik lainnya.
- 2) tingginya porositas batako karena kurangnya daya tekan pada saat pembuatan batako serta pengaruh dari suhu pengeringan yang tinggi.

Persentase penyerapan air dirumuskan pada persamaan 3.5.

$$\text{Penyerapan air (\%)} = \frac{W_b - W_k}{W_k} \times 100\% \dots \dots \dots (3.5)$$

Dengan :

W_b = berat basah dari sampel (gr)

W_k = berat kering dari sampel (gr)



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Penelitian ini tentang pengujian kuat tekan yang dihasilkan dan pengaruh terhadap daya serap air pada batako dengan campuran plastik jenis PP (*Polypropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir. Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu Semen Padang, Pasir Pangkalan dan limbah plastik jenis PP (*Polypropylene*).

4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan dilaboratorium Teknologi Bahan dan Beton Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru. Pada laboratorium penelitian ini melakukan pemeriksaan material, uji analisa saringan, uji berat jenis dan uji kuat tekan. Sedangkan untuk *mix design*, pencetakan dan perawatan dilakukan pada pabrik pembuatan batako Mutiara Berlian Jl. Arifin Ahmad, Tangkerang Tengah, Kec. Marpoyan Damai, Pekanbaru.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian (a) Pembuatan Batako dan (b) Pengujian Material dan Batako

4.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan melakukan penelitian dilaboratorium dan pabrik batako yang mengacu pada SNI 03-0349-1989 dengan benda uji batako pejal/padat sebanyak 24 sampel. Dimana ukuran batako ialah 30 x 10 x 15 cm berjumlah 6 benda uji pada setiap penambahan plastik 0%, 10%, 20%, 30% dari berat pasir. Pengujian kuat tekan batako dan daya serap air pada batako dilakukan pada umur perawatan 28 hari.

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

Berikut ini adalah beberapa bahan dan peralatan yang harus disiapkan untuk membuat sampel benda uji.

4.4.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Alat-alat pemeriksaan material

- a). Cawan

Cawan digunakan sebagai tempat/wadah serta pemisah material saat dilakukan pemeriksaan.



Gambar 4.2 Cawan (Dokumentasi pribadi, 2020)

- b). Saringan/ayakan

Ayakan dan mesin penggetar digunakan untuk memeriksa gradasi pasir. Ayakan yang digunakan merk TATONAS. Susunan lubang untuk

ayakan pasir, berturut-turut adalah : 4,80 mm; 2,40 mm; 1,20 mm; 0,60 mm; 0,30 mm dan 0,15 mm serta dilengkapi dengan tutup.



Gambar 4.3 Saringan/ Ayakan (Dokumentasi pribadi, 2020)

c). Koran

Koran digunakan sebagai tempat media pengeringan pasir yang telah direndam untuk pemeriksaan berat jenis.



Gambar 4.4 Koran (Dokumentasi pribadi, 2020)

d). *Picnometer*

Picnometer adalah labu ukur yang digunakan untuk menghilangkan kadar udara pada saat dicampurkan dengan air pada pemeriksaan berat jenis.



Gambar 4.5 Pycnometer (Dokumentasi pribadi, 2020)

e). Kerucut kuningan

Kerucut kuningan digunakan untuk mengetahui kering permukaan jenuh pada pasir.



Gambar 4.6 Kerucut Kuningan (Dokumentasi pribadi, 2020)

f). Timbangan digital

Timbangan digunakan untuk menentukan/ menimbang bahan penyusun dari batako



Gambar 4.7 Timbangan Digital (Dokumentasi pribadi, 2020)

g). Oven pengering

Oven digunakan untuk mengeringkan agregat pada pengujian gradasi agregat dan densitas.



Gambar 4.8 Oven Pengering (Dokumentasi pribadi, 2020)

h.) Wadah

Wadah digunakan untuk mencari berat isi agregat halus dan kasar. Wadah yang peneliti gunakan berbentuk silinder yang terbuat dari baja dengan tinggi 155 mm dan diameter 158 mm.



Gambar 4.9 Wadah (Dokumentasi pribadi, 2020)

- i.) Alat-alat pembuatan sampel
 a). Cangkul dan sekop

Cangkul dan sekop digunakan untuk pengadukan dan penuangan mortar ke dalam cetakan batako.



Gambar 4.10 Cangkul dan Sekop (Dokumentasi pribadi, 2020)

- b). Bak air

Bak air digunakan sebagai tempat penampung air dan tempat perendaman batako untuk mengetahui daya serap air pada batako.



Gambar 4.11 Bak Air (Dokumentasi pribadi, 2020)

c). Ember

Ember digunakan sebagai tempat mengambil air yang di gunakan untuk membuat adukan mortar.



Gambar 4.12 Ember (Dokumentasi pribadi, 2020)

d). Mesin cetakan batako

Mesin cetakan yang digunakan adalah mesin cetak batako sistem getar (*vibrator*).



Gambar 4.13 Mesin Cetakan Batako (Dokumentasi pribadi, 2020)

j.) CCM (*Concrete Compression Machine*)

Alat yang digunsakan untuk melakukan pengujian pada kuat tekan batako.



Gambar 4.14 Alat Uji Kuat Tekan (Dokumentasi pribadi, 2020)

4.4.2 Bahan

Bahan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semen Padang dengan kemasan 50 kg.



Gambar 4.15 Semen Padang (Dokumentasi pribadi, 2020)

b. Pasir

Pasir yang digunakan adalah pasir yang lolos ayakan nomor 4.



Gambar 4.16 Pasir (Dokumentasi pribadi, 2020)

- c. Air
Air yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air bersih yang terdapat di tempat pembuatan sampel dan pengujian sampel.
- d. Plastik
Plastik yang digunakan adalah plastik jenis PP (*Polypropylhene*) yang sudah berbentuk cacahan halus sebagai pengganti penggunaan sebagian pasir.



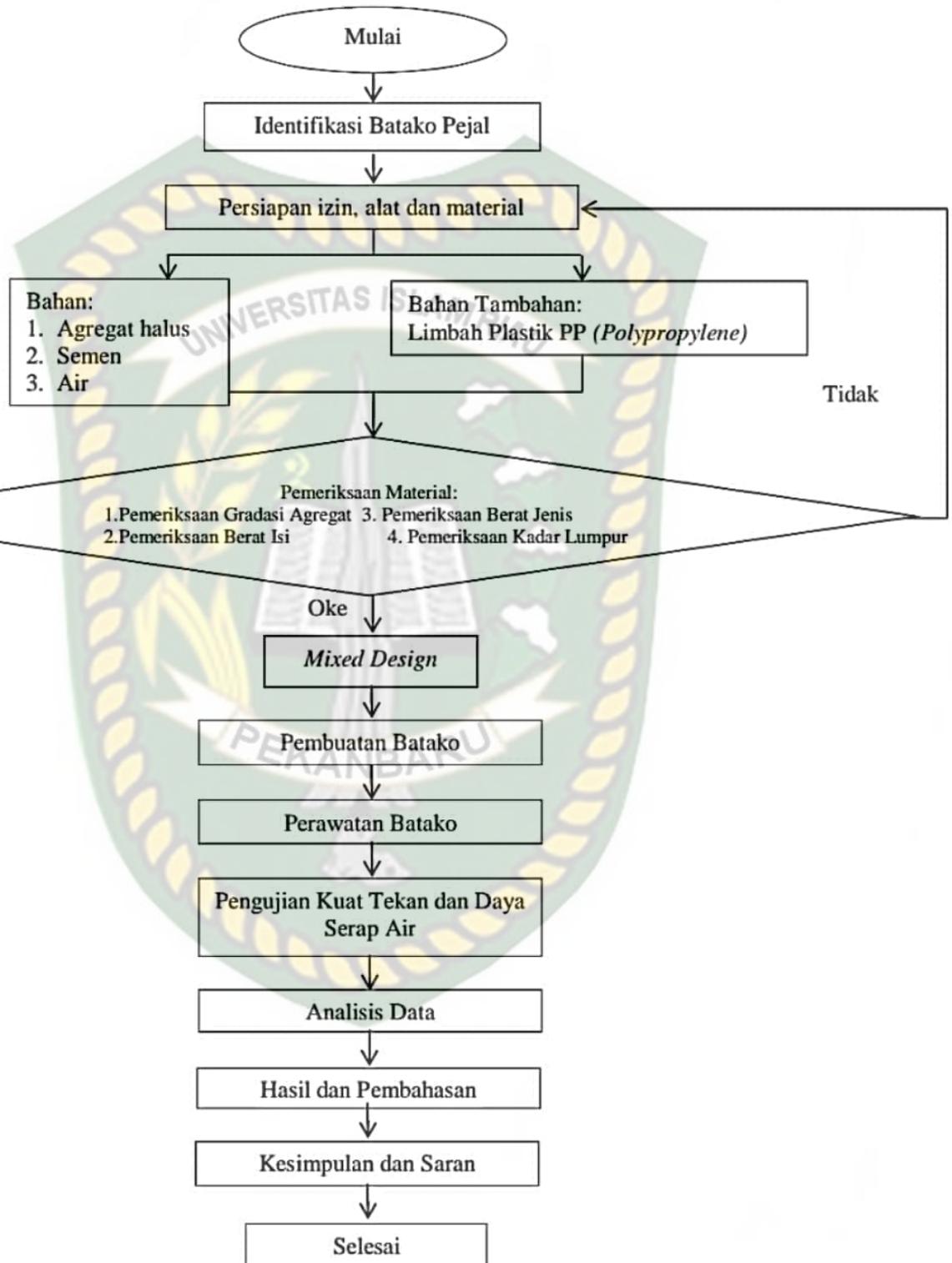
Gambar 4.17 Plastik (Dokumentasi pribadi, 2020)

4.5 Tahap Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

Meliputi semua persiapan yang dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan dan pengujian pada penelitian seperti izin peminjaman laboratorium, persiapan material, bahan tambah dan persiapan semua alat yang akan digunakan dalam penelitian.

2. **Pemeriksaan Material**
Pemeriksaan material yang dilakukan terdiri dari analisa saringan, berat isi, berat jenis dan kadar lumpur.
3. **Perencanaan Campuran Benda Uji**
Perencanaan campuran benda uji meliputi komposisi yang akan digunakan pada pembuatan benda uji yang mengacu pada SNI-03-0349-1989 (bata beton untuk pemasangan dinding)
4. **Pembuatan Benda uji**
Pembuatan benda uji dilakukan menggunakan mesin cetak batako jenis getar (*vibrator*) tipe padat 30 x 10 x 15 cm.
5. **Perawatan**
Perawatan batako dilakukan sesuai dengan umur beton normal yaitu 28 hari umur perawatan dengan melakukan penyiraman (*curing*) 1 kali dalam 2 hari.
6. **Pemotongan Benda Uji**
Pemotongan batako dilakukan dengan menggunakan mesin pemotong beton, dipotong menjadi bentuk kubus dengan ukuran 9 x 9 cm.
7. **Pengujian Kuat Tekan**
Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan mesin kuat tekan CCM (*concrete compression machine*).
8. **Pengujian Daya Serap Air**
9. **Analisa dan Pembahasan**
Menganalisa benda uji dari campuran limbah plastik PP (*Polypropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir.
10. **Kesimpulan dan Saran**
Kesimpulan dan saran akan didapat setelah pengujian selesai dilakukan dan didapatkan hasil analisa dan pembahasan yang telah diuraikan oleh peneliti.
Tahapan pelaksanaan penelitian dalam bentuk bagan dapat dilihat pada gambar 4.18



Gambar 4.18 Diagram Alir Penelitian

4.6 Tahapan Analisis

Tahapan Analisis adalah tahap-tahap pembuatan dan pengujian batako dari pemeriksaan bahan material pembuatan batako hingga yang terakhir yaitu pengujian uji kuat tekan pada batako dan pengujian daya serap air pada batako. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data untuk dianalisis.

4.6.1 Pengujian Agregat

Sebelum pembuatan benda uji maka akan dilakukan pemeriksaan terhadap agregat yang digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya agregat tersebut digunakan.

A. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dengan menggunakan saringan.

- 1) Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu 110° C, hingga berat tetap.
- 2) Ayakan (saringan) disusun menurut susunan dengan lubang ayakan yang paling besar ditaruh paling atas kemudian secara berurutan lubang yang lebih kecil dibawahnya.
- 3) Agregat dimasukkan ke dalam ayakan yang paling atas.
- 4) Diayak agregat yang telah masuk ke dalam ayakan dengan tangan atau alat penggetar hingga jelas bahwa agregat telah terpisah satu sama lain. Ayakan ini diguncang selama kurang lebih 15 menit.
- 5) Agregat yang tertinggal di dalam masing-masing ayakan dipindahkan ke wadah yang lain atau kertas. Ayakan dibersihkan terlebih dahulu dengan sikat agar tidak ada butir-butir agregat yang tertinggal dalam ayakan.
- 6) Agregat kemudian ditimbang satu sama lain. Penimbangan sebaiknya dilakukan secara kumulatif yaitu dari butiran yang kasar terlebih dahulu, kemudian ditambahkan dengan butiran yang lebih halus hingga semua butir ditimbang. Berat agregat dicatat pada setiap kali penimbangan.



Gambar 4.19 Pengujian Anaisa Saringan (Dokumentasi pribadi, 2020)

B. Pengujian Analisa Saringan Limbah Plastik PP

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) limbah plastik PP dengan menggunakan saringan.

1. Ayakan (saringan) disusun menurut susunan dengan lubang ayakan yang paling besar ditaruh paling atas kemudian secara berurutan lubang yang lebih kecil dibawahnya.
2. Limbah plastik yang sudah dikeringkan dibawah sinar matahari langsung hingga benar-benar kering dimasukkan ke dalam ayakan yang paling atas.
3. Diayak limbah plastik yang telah masuk ke dalam ayakan dengan tangan atau alat penggetar hingga jelas bahwa agregat telah terpisah satu sama lain. Ayakan ini diguncang selama kurang lebih 15 menit.
4. Limbah plastik yang tertinggal didalam masing-masing ayakan dipindahkan ke wadah yang lain atau kertas. Ayakan dibersihkan terlebih dahulu dengan sikat agar tidak ada butir-butir agregat yang tertinggal dalam ayakan.
5. Limbah plastik kemudian ditimbang satu sama lain. Penimbangan sebaiknya dilakukan secara kumulatif yaitu dari butiran yang kasar terlebih dahulu, kemudian ditambahkan dengan butiran yang lebih halus hingga semua butir ditimbang. Berat limbah plastik dicatat pada setiap kali penimbangan. Penimbangan juga dilakukan dengan hati-hati agar semua butir tidak ada yang tidak ditimbang



Gambar 4.20 Pengujian Anaisa Saringan Limbah Plastik PP
(Dokumentasi pribadi, 2020)

C. Pengujian Berat Jenis

Berat jenis ini digunakan untuk mendapatkan berat jenis efektif dari campuran batako.

- 1) Dikeringkan benda uji dalam oven hingga dicapai berat tetap, lalu dinginkan pada suhu ruangan kemudian rendam dalam air selama 24 jam (1 hari).
- 2) Dibuang air perendam secara hati-hati dan perlahan hingga tidak ada butiran yang hilang, tebarkan agregat halus diatas talam, keringkan benda uji dengan cara membalik-balikkan benda uji hingga dicapai kering permukaan jenuh.
- 3) Diperiksa keadaan kering permukaan jenuh dengan mengisi benda uji kedalam kerucut terpancung, hingga keadaan kering permukaan jenuh tercapai bila benda runtuh tetapi masih dalam keadaan tercetak.
- 4) Setelah kering permukaan jenuh tercapai, dimasukkan 500 gram benda uji kedalam picnometer. Masukkan air suling hingga mencapai 90% dari isi picnometer, putar sambil diguncang hingga tidak terlihat gelembung udara didalamnya. Cara kerja ini juga dapat menggunakan pipa hampa hisap, tetapi perhatikan jangan sampai ada air yang terhisap.
- 5) Direndam pinometer yang berisi air dan ukur suhu air untuk menyesuaikan perhitungan standar 250 C.

- 6) Ditambahkan air hingga mencapai tanda batas.
- 7) Ditimbang picnometer yang berisi air dan benda uji.
- 8) Dikeluarkan benda uji lalu keringkan dalam oven sampai mencapai berat tetap, kemudian keringkan dalam desikator.
- 9) Setelah benda uji dingin, lalu ditimbang (BK).
- 10) Ditentukan berat picnometer yang berisi air penuh, ukur suhu air guna penyesuaian dengan suhu standar 250 C (B).



Gambar 4.21 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (Dokumentasi pribadi, 2020)

D. Pengujian Kadar Lumpur

kadar lumpur ialah merupakan cara menetapkan banyak kandungan lumpur (tanah atau debu) terutama dalam pasir secara teliti (Diktat praktikum teknologi bahan dan beton, 2016). Langkah-langkah pengujian kadar lumpur pada agregat:

- 1) Ditimbang wadah tanpa benda uji.
- 2) Benda uji dimasukkan kedalam cawan, lalu dikeringkan didalam oven mencapai berat tetap selama 24 jam. Kemudian pasir ditimbang beratnya (B1).
- 3) Dimasukan air pencuci kedalam wadah sehingga benda uji terendam.
- 4) Diaduk benda uji dalam wadah hingga menghasilkan pemisahan yang sempurna antara butir-butir kasar dan halus lainnya, yang lolos saringan No.200 (0,075 mm), diusahakan bahan yang halus tersebut melayang di

dalam air pencucian hingga mempermudah pemisahannya.

- 5) Dibuang air pencucian tersebut dan hati-hati supaya benda uji yang dicuci tidak ikut terbang.
- 6) Diulangi langkah kerja No 3, No 4, dan No 5 sehingga tuangan air pencuci terlihat jernih.
- 7) Kemudian dikeringkan benda uji di dalam oven hingga mencapai berat tetap dan timbang benda uji tersebut hingga mencapai ketelitian 0,1% dari berat contoh (B2).



Gambar 4.22 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (Dokumentasi pribadi, 2020)

4.6.2 Pembuatan Benda Uji (Batako)

Sebelum pembuatan benda uji diadakan pembuatan rancangan campuran (*Mix Design*). Perencanaan rancang campuran adalah penentuan komposisi masing-masing bahan penyusun batako yaitu semen, pasir, air dan limbah plastik PP (*Polypropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir.

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental dengan komposisi 1 semen : 6 pasir yang selanjutnya dikonversikan kedalam perbandingan volume. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jumlah perencanaan kebutuhan bahan per adukan dalam membuat 24 buah sampel batako. Sedangkan kebutuhan limbah plastik sebagai bahan substitusi dari pasir adalah dengan menghitung setiap

campuran terhadap volume pasir yang telah dihitung sebelumnya. Rencana perhitungan bahan penyusun batako dapat dilihat dibawah ini.

a. Volume batako untuk 1 buah batako adalah:

- 1) Panjang = 30 cm
- 2) Lebar = 10 cm
- 3) Tinggi = 15 cm
- 4) Volume = $P \times L \times T$
 $= 30 \times 10 \times 15 = 4500 \text{ cm}^3 = 0,0045 \text{ m}^3$

Untuk menghindari bahan yang hilang pada saat pengecoran maka dilakukan safety factor (SF) = 1,2, Maka volume untuk satu buah batako adalah :

- 1) V. satu buah batako = $0,0045 \times 1,2 = 0,0054 \text{ m}^3$

Maka bahan untuk satu batako dengan volume $0,0054 \text{ m}^3$ sebagai berikut:

- 2) Semen = $0,0054 \text{ m}^3 \times 250 \text{ kg/m}^3 = 1,35 \approx 1,4 \text{ kg}$

Tabel 4.1 Perbandingan Kebutuhan Bahan 1 Buah Batako untuk Setiap Variasi

| No | Persentase Pencampuran (%) | Semen (Kg) | Pasir (Kg) | Plastik (Kg) |
|----|----------------------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 0 | 1,4 | 8,4 | 0 |
| 2 | 10 | 1,4 | 7,56 | 0,84 |
| 3 | 20 | 1,4 | 6,76 | 1,64 |
| 4 | 30 | 1,4 | 5,88 | 2,52 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Dari tabel 4.1 didapat perbandingan *mix desain* untuk satu buah batako normal yaitu 1(pc) : 6 (ps) dengan kebutuhan bahan 1,4 kg dan pasir 8,4 kg.

- b. Hitungan kebutuhan bahan material untuk 6 buah batako pada setiap variasi pencampuran

Kebutuhan semen, pasir dan plastik untuk:

- 1) Batako Normal (Tanpa Penggunaan Limbah plastik)

$$\text{Semen} = 1,4 \times 6 = 9,6 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 8,4 \times 6 = 50,4 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ kg}$$

- 2) Batako Dengan Penggunaan 10% Limbah Plastik Jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai Pengurangan Pasir

$$\text{Semen} = 1,4 \times 6 = 9,6 \text{ kg}$$

$$\text{Plastik} = \frac{10}{100} \times 8,4 = 0,84 \text{ kg}$$

$$\text{Total Plastik} = 0,84 \times 6 = 5,04 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 8,4 - 0,84 = 7,56 \text{ kg}$$

$$\text{Total Pasir} = 7,56 \times 6 = 45,36 \text{ kg}$$

Tabel 4.2 Hitungan Kebutuhan Bahan Material untuk 6 Buah Batako

| No | Persentase Pencampuran (%) | Semen (Kg) | Pasir (Kg) | Plastik (Kg) |
|--------|----------------------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 0 | 9,60 | 50,40 | 0 |
| 2 | 10 | 9,60 | 45,36 | 5,04 |
| 3 | 20 | 9,60 | 40,32 | 10,08 |
| 4 | 30 | 9,60 | 35,28 | 15,12 |
| Jumlah | | 38,40 | 171,36 | 30,24 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Berdasarkan Tabel 4.2, maka jumlah bahan material yang dibutuhkan untuk *mix desain* sebanyak 24 sampel adalah semen sebanyak 38,4 kg, pasir sebanyak 171,36 kg dan plastik yang dibutuhkan sebanyak 30,24 kg. Jadi jumlah batako yang akan dibuat untuk dilakukan pengujian kuat tekan dan daya serap airnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Jumlah Benda Uji

| No | Variasi Pencampuran | Pengujian Batako | Jumlah benda uji |
|--------|---------------------|------------------|------------------|
| 1 | 0% | Uji Kuat Tekan | 3 |
| | | Daya Serap Air | 3 |
| 2 | 10% | Uji Kuat Tekan | 3 |
| | | Daya Serap Air | 3 |
| 3 | 20% | Uji Kuat Tekan | 3 |
| | | Daya Serap Air | 3 |
| 4 | 30% | Uji Kuat Tekan | 3 |
| | | Daya Serap Air | 3 |
| Jumlah | | | 24 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Berdasarkan tabel 4.3, dapat dilihat benda uji akan dibuat sebanyak 6 buah sampel pada setiap variasi dengan variasi campuran 0%, 10%, 20% dan 30%. Jadi sampel yang dibutuhkan adalah 24 buah sampel dengan 12 buah sampel untuk pengujian uji kuat tekan dan 12 sampel lagi untuk pengujian daya serap air. Setelah semua kebutuhan bahan material dan jumlah benda uji yang akan dibuat diketahui, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan batako. Langkah-langkah pembuatan batako adalah:

1. Menyiapkan alat-alat serta menyediakan bahan campuran batako yaitu semen, pasir, air dan kapur;
2. Membersihkan semua alat yang akan digunakan agar tidak ada bahan-bahan lain yang dapat mempengaruhi campuran batako;
3. Melakukan pengecekan pada mesin pencetak yang akan digunakan.

4. Mencampurkan semua bahan campuran batako yang telah ditakar hingga campurannya homogen dan periksa bahan yang telah dicampur apakah sudah memenuhi kriteria perencanaan;
5. Meletakkan alas untuk batako tepat dibawah cetakan batako, pastikan cetakan batako dengan alas untuk batako telah terpasang rapat agar adonan bisa padat dengan merata;
6. Mengolesi permukaan cetakan dengan minyak oli agar adukan tidak melekat pada cetakan dan memudahkan saat pelepasan batako dari cetakan;
7. Menuangkan adonan kedalam cetakan menggunakan sekop;
8. Menggetarkan mesin cetakan batako, apabila menurun maka isi cetakan hingga rata dan tidak terjadi penurunan lagi;
9. Batako yang telah selesai dicetak diletakan ditempat yang telah disediakan sampai batako mengeras dibawah sinar matahari sampai kering;
10. Jika batako sudah mengering dan dilakukan perawatan berupa penyiraman air minimal 2 hari sekali;

Untuk membuat sampel yang dicampur dengan limbah plastik menggunakan cara yang sama dengan pembuatan batako normal yang di atas. Perbedaannya terletak pada penambahan limbah plastik pada campuran batako. Batako yang telah dicetak dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Batako yang Akan Dilakukan Pengujian (Dokumentasi pribadi, 2020)

4.6.3 Pengujian Batako

A. Uji Kuat Tekan

Sebelum melakukan pengujian kuat tekan batako maka sesuai dengan ketentuan yang ada dalam pengujian tekan benda uji kubus, benda yang di uji harus memiliki sisi-sisi yang sama sehingga batako yang akan di uji harus dipotong agar memiliki sisi yang sama. Pemotongan dilakukan dengan ukuran semua sisinya 9 cm. Setelah dilakukan pemotongan selanjutnya bisa dilakukan pengujian kuat tekannya. Langkah-langkah dalam pengujian kuat tekan dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat-alat yang diperlukan dalam pengujian seperti alat untuk pencatatan, timbangan dan gerobak sebagai tempat benda uji setelah dilakukan pengujian
2. Pengecekan alat pengujian alat kuat tekan CCM (*concrete compression machine*), pastikan semua berfungsi dengan baik.
3. Menyiapkan benda uji batako yang sudah di potong menjadi bentuk kubus ukuran 9 x 9 cm;
4. Menimbang dan mencatat berat benda uji batako untuk masing-masing sampel yang akan diuji kuat tekannya dan meletakkan benda uji batako pada alat uji kuat tekan.
5. Mengatur jarum alat kuat tekan CCM (*concrete compression machine*) tepat pada posisi nol dan memompa kompresor dengan menekan tuas naik-turun secara kontinu sampai benda uji mengalami pecah atau hancur.
6. Mencatat besarnya nilai beban tekan maksimum yang terbaca pada jarum alat kuat tekan CCM (*concrete compression machine*), kemudian keluarkan benda uji tersebut.
7. Mengulang kegiatan 2 sampai 4 dengan menggunakan bahan batako pada kode sampel komposisi yang sama.
8. Mengulang kegiatan 2 sampai 6 dengan menggunakan bahan batako pada kode sampel komposisi yang berbeda.



Gambar 4.24 Pengujian Uji Kuat Tekan Batako (Dokumentasi pribadi, 2020)

B. Daya Serap Air (*Water Absorption*)

Perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui besarnya penyerapan air dari batako berpori yang telah dibuat. Prosedur pengukuran penyerapan air adalah sebagai berikut.

1. Sampel yang telah berumur 28 hari dan dalam kondisi kering udara dimasukkan kedalam oven dengan suhu $110,5^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam.
2. Setelah di oven 24 jam maka sampel harus dikeluarkan dan didinginkan
3. Jika sampel sudah dingin maka timbang berat batako kering oven (W_1).
4. Kemudian dilanjutkan dengan merendam sampel selama 24 jam,
5. Setelah 24 jam angkat batako kemudian timbang beratnya (W_2)



(a)

(b)

Gambar 4.25 Pengujian Daya Serap Air (a) Tahap Pengeringan dan (b) Tahap Perendaman (Dokumentasi pribadi, 2020)

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Batako dengan campuran limbah plastik mainan jenis PP (*PolyPropylene*) merupakan batako yang dibuat dengan tujuan untuk membuat batako ringan (*aerated concrete*). Bahan penyusun dari batako sendiri terdiri pasir, semen, air, dan limbah plastik mainan jenis PP (*PolyPropylene*). Dalam proses pembuatannya diperlukan waktu pengeringan (*ageing*) yang dilakukan selama 28 hari. Setelah waktu pengeringan (*ageing*) selesai maka batako diuji sesuai dengan pengujian dalam penelitian yang meliputi kuat tekan, dan daya serap air. Berikut adalah hasil pemeriksaan bahan penyusun batako dan pengujian batako.

5.1 Air

Menurut SK-SNI-S-04-1989-F, air harus bersih, tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara visual. Setelah dilakukan pengamatan secara visual yang dilakukan terhadap air di Pabrik Batako “Mutu Berlian” Jalan Arifin Ahmad, Pekanbaru yang akan digunakan dalam pembuatan batako menunjukkan sifat-sifat yang sesuai dengan SK-SNI-S-04-1989-F, antara lain air tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengandung minyak, lumpur dan benda terapung lainnya sehingga air tersebut dianggap memenuhi syarat sebagai bahan campuran batako.

5.2 Semen

Semen merupakan bahan perekat yang biasa digunakan pada beton, adukan mortar, plesteran, bahan penambal, adukan encer (*grout*) dan sebagainya. Pemeriksaan terhadap semen meliputi:

a. Keadaan Kemasan Semen

Pengujian secara visual mengenai keadaan kemasan semen yang digunakan masih baik, tidak terdapat cacat pada kemasan (robek kemasan), keadaan kemasan kering serta keadaan semen dalam kemasan masih gembur atau tidak memadat (dilakukan dengan cara memijat semen dalam kemasan).

b. Keadaan Butiran Semen

Pengujian keadaan butiran semen dilakukan dengan membuka kantong semen kemudian dilihat secara visual mengenai keadaan butiran semen. Dari hasil pengamatan terlihat semen yang digunakan masih dalam keadaan baik atau tidak ada butiran yang menggumpal.

5.3 Agregat Halus

Pemeriksaan terhadap pasir yang telah dilakukan antara lain: pemeriksaan berat jenis, berat satuan, gradasi dan kandungan lumpur dalam pasir. Dari hasil pemeriksaan diperoleh hasil sebagai berikut.

5.3.1 Pemeriksaan Gradasi Pasir

Gradasi agregat halus (pasir) dapat dibedakan menjadi empat jenis menurut gradasinya, yaitu pasir halus, agak halus, agak kasar dan kasar (Tjokrodinuljo, 2007). Untuk mengetahui gradasi pasir maka dilakukan pengujian terlebih dahulu.

Data: Berat cawan (Q) = 115 gr
 Agregat + cawan = 1194,5 gr Berat agregat = 1079,5 gr

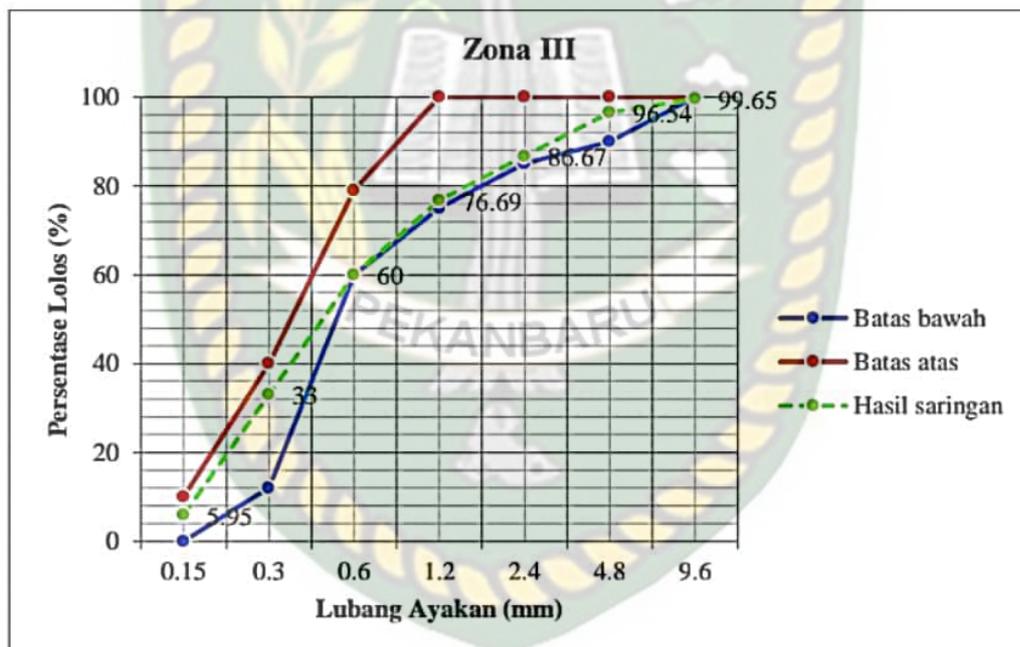
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir Pangkalan

| Nomor Saringan (lubang ayakan) | Berat tertahan di saringan + cawan (gram) | Berat tertahan di saringan (gram) | Berat tertahan di saringan (%) | Berat tertahan kumulatif (%) | Berat lolos saringan kumulatif (%) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1½" (38,1 mm) | 115 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 1" (25,4 mm) | 115 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| ¾" (19 mm) | 115 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| ½" (12,7 mm) | 115 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 3/8" (9,6 mm) | 118,80 | 3,80 | 0,35 | 0,35 | 99,65 |
| No#4 (4,8 mm) | 148,50 | 33,50 | 3,11 | 3,46 | 96,54 |
| No#8 (2,4 mm) | 221,60 | 106,60 | 9,87 | 13,33 | 86,67 |
| No#16 (1,2 mm) | 222,70 | 107,70 | 9,98 | 23,31 | 76,69 |
| No#30 (0,6 mm) | 295,20 | 180,20 | 16,69 | 40,00 | 60,00 |
| No#50 (0,3 mm) | 406,50 | 291,50 | 27,00 | 67,00 | 33,00 |
| No#100 (0,15 mm) | 407,00 | 292,00 | 27,05 | 94,05 | 5,95 |
| No#200 (0,075 mm) | 167,40 | 52,40 | 4,85 | 98,91 | 1,09 |
| Jumlah | | 1067,70 | 98,91 | 340,41 | |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

$$\begin{aligned} \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\sum \text{Berat Tertahan kumulatif}}{100} \\ &= \frac{340,41}{100} \\ &= 3,4 \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa nilai MHB adalah sebesar 3,4. Angka tersebut sesuai dengan syarat modulus halus butir yaitu 1,5 – 3,8. Hal ini menunjukkan bahwa agregat halus yang digunakan cukup baik untuk menghasilkan beton mutu tinggi secara optimal. Untuk melihat grafik gradasi agregat halus yang telah didapatkan hasilnya pada tabel 5.1 masuk kedalam gradasi golongan I, II, III atau IV dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Grafik Gradasi Pasir Pangkalan

Gradasi yang dihasilkan dari pengujian gradasi agregat halus berada dalam golongan gradasi agregat halus zona III yaitu gradasi dengan jenis pasir agak halus. Jika gradasi agregat halus sesuai dengan persyaratan, maka agregat halus tersebut dapat digunakan sebagai material beton.

5.3.2 Pemeriksaan Gradasi Limbah Plastik *PolyPropylene*

Pada pengujian ini berguna untuk mengetahui modulus halus butir limbah plastik *polypropylene*. Metode yang dilakukan pada pengujian ini sama dengan pengujian pada agregat halus. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.2.

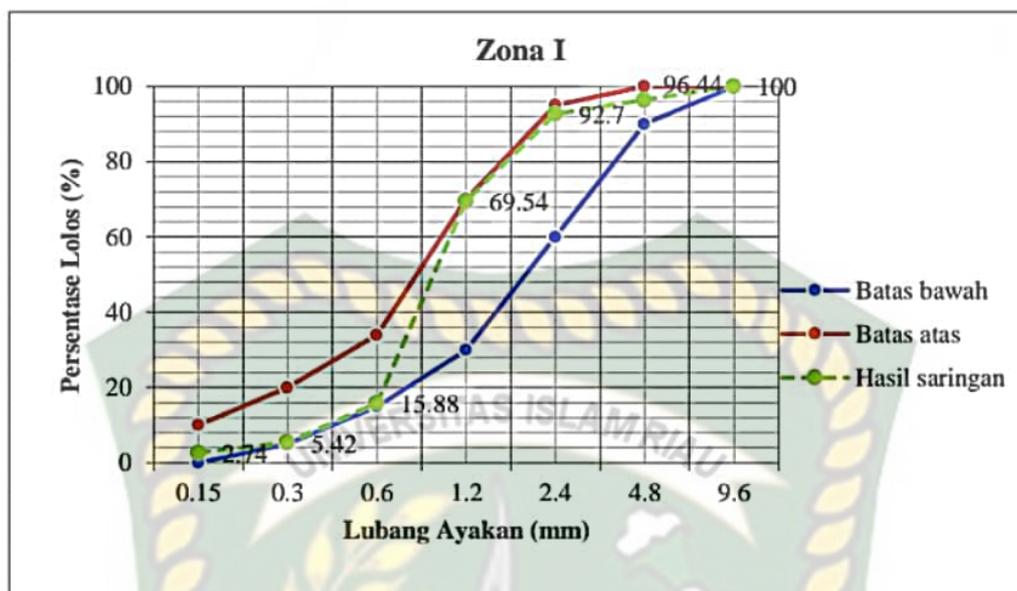
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan Gradasi Limbah Plastik *Polypropylene*

| Nomor Saringan (lubang ayakan) | Berat tertahan di saringan + cawan (gram) | Berat tertahan di saringan (gram) | Berat tertahan di saringan (%) | Berat tertahan kumulatif (%) | Berat lolos saringan kumulatif (%) |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1½" (38,1 mm) | 75,3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 1" (25,4 mm) | 75,3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| ¾" (19 mm) | 75,3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| ½" (12,7 mm) | 75,3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 3/8" (9,6 mm) | 75,3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| No#4 (4,8 mm) | 93,1 | 17,8 | 3,56 | 3,56 | 96,44 |
| No#8 (2,4 mm) | 94,0 | 18,7 | 3,74 | 7,30 | 92,70 |
| No#16 (1,2 mm) | 191,1 | 115,8 | 23,16 | 30,46 | 69,54 |
| No#30 (0,6 mm) | 343,6 | 268,3 | 53,66 | 84,12 | 15,88 |
| No#50 (0,3 mm) | 127,6 | 52,3 | 10,46 | 94,58 | 5,42 |
| No#100 (0,15 mm) | 88,7 | 13,4 | 2,68 | 97,26 | 2,74 |
| No#200 (0,075 mm) | 84,2 | 8,9 | 1,78 | 99,04 | 0,96 |
| Jumlah | | 495,2 | 99,04 | 416,32 | |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\sum \text{Berat Tertahan kumulatif}}{100} \\
 &= \frac{416,32}{100} \\
 &= 4,16
 \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa nilai MHB adalah sebesar 4,16. Angka tersebut menunjukkan bahwa limbah plastik PP yang digunakan memiliki modulus halus butir agak kasar tetapi masih bisa digunakan sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus. Untuk melihat grafik gradasi limbah plastik PP yang telah didapatkan hasilnya pada tabel 5.2 masuk kedalam gradasi golongan I, II, III atau IV dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.2 Grafik Gradasi Limbah Plastik PP

Berdasarkan gambar 5.2 yang didapat dari pengujian, gradasi plastik PP (*Polypropylene*) berada dalam golongan gradasi zona I yaitu gradasi dengan jenis agregat kasar. Dapat disimpulkan bahwa limbah plastik PP (*Polypropylene*) dapat digunakan sebagai bahan pengganti dari sebagian agregat halus karena masih masuk kedalam syarat agregat halus zona gradasi I.

5.3.3 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat

Pemeriksaan berat satuan terhadap pasir Pangkalan dilakukan dengan membandingkan berat terhadap volume bejana. Pemeriksaan terhadap agregat dilakukan pada agregat saat kondisi padas dan konsisi lepas. Berikut adalah tabel hasil pengujian berat satuan Pasir Pangkalan tersebut.

Tabel 5.3 Hasil Pemeriksaan Berat Satuan

| Berat agregat (gr) | Agregat halus | |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| | Kondisi lepas | Kondisi padat |
| | 5200 | 5400 |
| Volume wadah (cm ³) | 3004,6 | 3004,6 |
| Berat satuan (gr / cm ³) | 1,73 | 1,79 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Dari hasil pengujian didapatkan nilai berat satuan pasir Pangkalan yaitu sebesar $1,73 \text{ gram/cm}^3$ dalam keadaan lepas dan $1,79 \text{ gram/cm}^3$ dalam keadaan padat. Masih tergolong kedalam agregat normal. Tjokrodimuljo (2007), mengatakan bahwa berat satuan untuk agregat normal berkisar antara 1,50 sampai 1,80 sehingga pasir Pangkalan yang dipakai termasuk dalam agregat normal.

5.3.4 Pemeriksaan Berat Jenis

Berat jenis digunakan untuk menentukan volume yang diisi oleh agregat. Berat jenis dari agregat pada akhirnya akan menentukan berat jenis dari beton sehingga secara langsung menentukan banyaknya campuran agregat dalam campuran beton. Jadi, berat jenis pasir akan mempengaruhi kekuatan beton itu sendiri.

Berat jenis adalah nilai perbandingan antara massa dan volume dari bahan yang kita uji. Sedangkan penyerapan berarti tingkat atau kemampuan suatu bahan untuk menyerap air. Jumlah rongga atau pori yang didapat agregat disebut porositas. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air dapat dilihat lebih jelas pada tabel 5.4

Tabel 5.4 Tabel Berat Jenis Pasir Pangkalan

| No | Parameter | Agregat halus |
|----|--------------------------|---------------|
| 1 | Berat jenis curah (bulk) | 2,83 |
| 2 | Berat jenis SSD | 3,09 |
| 3 | Berat jenis semu | 3,81 |
| 4 | Tingkat penyerapan air | 9,05 |
| 5 | Resapan efektif (Re) | 8,30 |
| 6 | Berat air serapan max | 3805,55 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Berdasarkan dari Tabel 5.4 hasil pengujian berat jenis pasir cor pangkalan, dapat dilihat bahwa agregat halus telah memenuhi persyaratan SNI-1970-1990 yaitu berat jenis curah (bulk) pada pasir cor pangkalan mendapatkan nilai sebesar

2,83 keduanya memiliki nilai > 2,25, berat jenis SSD menghasilkan nilai 3,09 > 2,26, serta berat jenis semu yang menghasilkan nilai 3,81 > 2,62. Maka ditinjau berdasarkan berat jenisnya pasir cor pangkalan dapat dipakai dalam pembuatan batako.

5.3.5 Pemeriksaan Kadar Lumpur

Menurut SK-SNI-S-04-1989-F kadar lumpur maksimum pasir adalah 5%. Pemeriksaan kadar lumpur pada agregat halus ini dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 5.5 Hasil Pemeriksaan Kadar lumpur

| No | Uraian | Berat agregat halus (gr) |
|----|--|--------------------------|
| 1 | Berat tempat | 116,9 |
| 2 | Berat benda uji kering sebelum dicuci (3 - 1) | 933,2 |
| 3 | Berat benda uji kering sebelum dicuci + berat tempat | 1050,1 |
| 4 | Berat benda uji kering sesudah dicuci + berat tempat | 1010,5 |
| 5 | Berat benda uji kering sesudah dicuci (4 - 1) | 833,6 |
| 6 | Persentase kadar lumpur $\{(2 - 5 / 2) \times 100\}$ | 4,2 |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Dari hasil pengujian diperoleh kadar lumpur pada pasir sebesar 4,2%. Apabila melihat SK-SNI-S-04-1989-F, kadar lumpur maksimum pasir adalah 5%, sehingga pasir Pangkalan dapat digunakan sebagai bahan campuran batako. Untuk kadar lumpur lebih dari 5%, pasir perlu dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan beton.

Dari semua hasil pemeriksaan terhadap agregat halus Pangkalan dapat disimpulkan bahwa agregat halus Pangkalan masuk kedalam syarat dan layak untuk digunakan sebagai material dalam pembuatan batako.

5.4 Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Pengujian kuat tekan beton pada dasarnya dilaksanakan setelah umur mencapai 28 hari karena pada umur ini kekuatan beton telah mencapai 100%. Pada penelitian ini, pengujian batako dilakukan pada umur 28 hari untuk mengetahui kuat tekan batako dari interval umur 28 hari pengujian tersebut. Hubungan antara kuat tekan batako dengan variasi penggunaan limbah plastik jenis PP dan umur batako dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

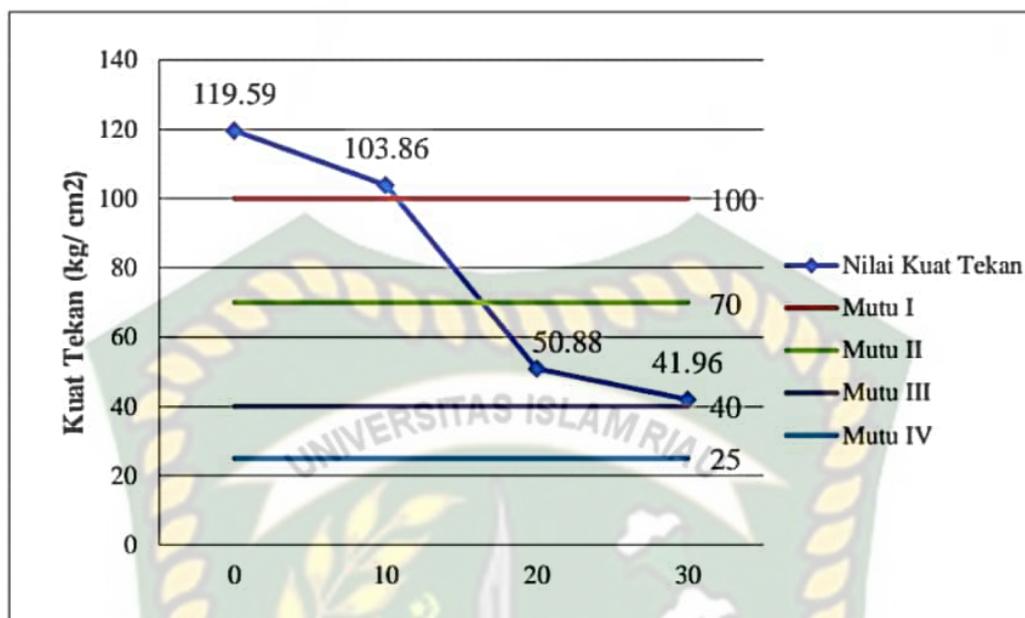
Dari hasil penelitian kuat tekan batako, maka dapat dibuat tabel nilai rata-rata kuat tekan batako yang menunjukkan pengaruh penggunaan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengurangan pasir terhadap kuat tekan batako pada umur 28 hari.

Tabel 5.6 Kuat Tekan Rata-rata Batako dengan Penggunaan limbah Plastik Jenis PP (*PolyPropylene*)

| No | Variasi Pencampuran Plastik (%) | Kuat Tekan (kg/ cm ²) | Mutu Batako (Kelas) | Keterangan |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 0 | 119.59 | I | ≥100 kg/ cm ² |
| 2 | 10 | 103.86 | I | ≥100 kg/ cm ² |
| 3 | 20 | 50.88 | III | 40-69 kg/ cm ² |
| 4 | 30 | 41.96 | III | 40-69 kg/ cm ² |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Berdasarkan Tabel 5.8 , dapat diketahui bahwa penggunaan limbah plastik PP sebagai substitusi pasir dapat mengurangi nilai kuat tekan pada batako. Grafik penurunan nilai kuat tekan tekan dapat dilihat pada gambar 5.2



Gambar 5.3 Pengaruh Variasi Penggunaan Limbah Plastik PP terhadap Kuat Tekan Batako

Berdasarkan gambar 5.2 dapat diketahui bahwa penggunaan limbah plastik jenis PP sebagai substitusi pasir mempengaruhi kuat tekan batako sehingga mengalami penurunan. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar penggunaan limbah plastik jenis PP maka berat dan kuat tekan pada batako akan semakin kecil.

Pada batako yang dibuat tanpa menggunakan limbah plastik mainan (100% volume pasir) dan batako dengan campuran 10% memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 119,59 dan 103,86 Kg/cm². Batako ini dapat dikategorikan sebagai batako dengan mutu kelas I, hal ini dapat dilihat menurut SNI-03-0348-1989, yaitu kuat tekan rata-rata untuk bata beton pejal (batako) mutu I adalah 100 Kg/cm² dalam SNI-03-0348-1989.

Dan pada batako dengan persentase penggunaan limbah plastik sebesar 20% dan 30% memiliki kuat tekan yang dihasilkan yaitu sebesar 50,88 dan 41,96 Kg/cm². Dari hasil penelitian tersebut maka batako dengan persentase campuran 20% dan 30% dapat dikategorikan dalam kelas mutu bata III yaitu dengan nilai kuat tekan rata-rata minimum sebesar 40 Kg/cm² dalam SNI-03-0348-1989.

5.5 Daya Serap Air (*Water Absorption*)

Pengujian daya serap air pada batako dilaksanakan dengan cara batako (bata beton pejal) dioven pada suhu 110,5°C selama 24 jam, kemudian direndam air selama 24 jam. Hal ini berdasarkan pada pendapat Neville (1977), (dalam Suroso, 2001) yang menyatakan bahwa serapan air akan mencapai angka ekstrim apabila pengeringan dilakukan pada suhu tinggi, karena akan menghilangkan kandungan air dalam beton, adapun pengeringan pada suhu biasa tidak mampu mengeluarkan seluruh kandungan air.

Pengujian penyerapan air benda uji batako dilakukan pada umur 28 hari dengan jumlah benda uji 3 buah untuk masing-masing variasi penambahan. jadi jumlah benda uji yang akan dilakukan pengujian sebanyak 12 buah.

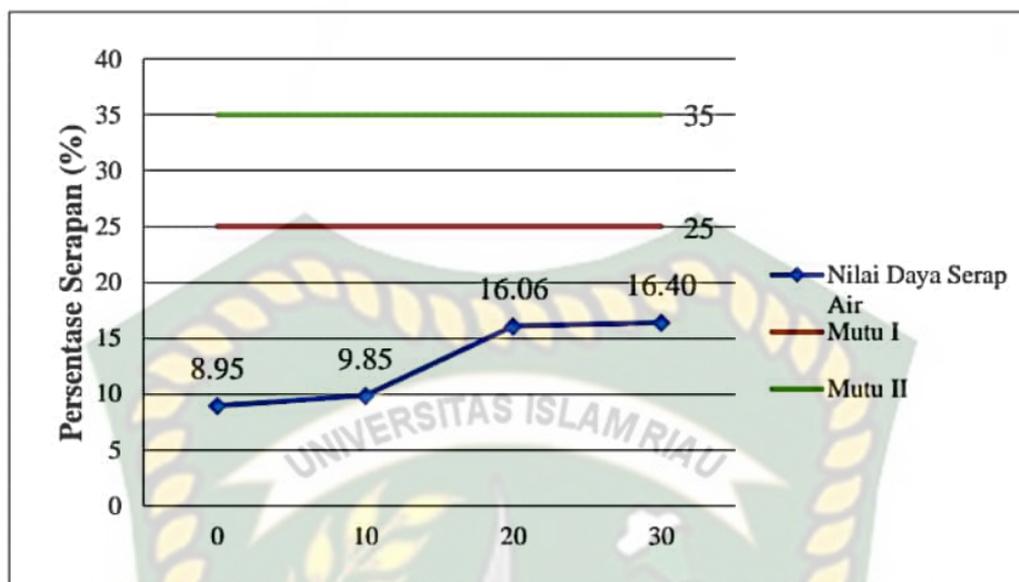
Dari hasil penelitian kuat tekan batako, maka dapat dibuat tabel nilai rata-rata daya serap air yang menunjukkan pengaruh penggunaan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengurangan pasir terhadap daya serap air pada batako yang berumur 28 hari.

Tabel 5.9 Nilai Rata-rata Daya Serap Air pada Batako

| No | Variasi Pencampuran Plastik (%) | Rata-rata Persentase Serapan (%) | Mutu Batako (Kelas) | Keterangan (Batas) |
|----|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 0 | 8,95 | I | ≥25% |
| 2 | 10 | 9,85 | I | ≥25% |
| 3 | 20 | 16,06 | I | ≥25% |
| 4 | 30 | 16,40 | I | ≥25% |

Sumber: (Hasil Analisa Penelitian, 2020)

Berdasarkan Tabel 5.9 , dapat diketahui bahwa penggunaan limbah plastik PP sebagai substitusi pasir dapat meningkatkan daya serap air pada batako. Grafik peningkatan daya serap air yang terjadi pada batako dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut.



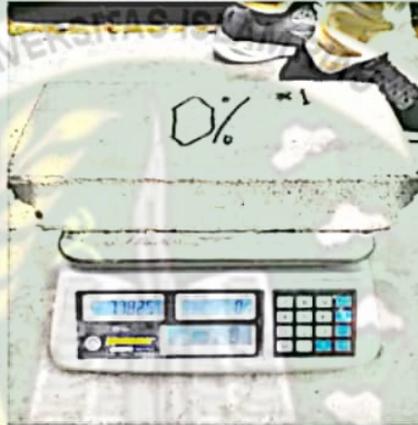
Gambar 5.4 Pengaruh Variasi Penggunaan Plastik terhadap Daya Serap Air pada Batako

Berdasarkan gambar 5.3 dapat diketahui bahwa penggunaan limbah plastik jenis PP sebagai substitusi sebagian pasir, mengakibatkan daya serap air batako mengalami kenaikan. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar penggunaan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) maka nilai daya serap air yang didapat akan semakin besar pula.

Terlihat bahwa nilai penyerapan air pada batako yang mempunyai campuran semen, pasir dan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) yang dikeringkan selama waktu pengeringan 28 hari adalah berkisar antara 8,95-16,40% dan semuanya masuk kedalam mutu batako kelas I yaitu kurang dari 25% sesuai dengan SNI 03-0349-1989 yang dapat dilihat pada tabel 3.1. Batako yang dibuat tanpa menggunakan limbah plastik (100% volume pasir) dan batako dengan variasi 10% dikeringkan selama 28 hari memiliki penyerapan air sebesar 8,95% dan 9,85%. Dan pada batako dengan variasi 20% dan 30% penggunaan limbah plastik yang sama-sama dikeringkan selama 28 hari memiliki penyerapan air sebesar 16,06% dan 16,40 %.

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, batako dengan penggunaan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai substitusi pasir memiliki daya

serap air yang tinggi. Faktor yang membuat daya serap air semakin tinggi ketika penggunaan limbah Plastik PP untuk mengurangi penggunaan pasir semakin banyak adalah kurangnya pengikat antar material antara semen, pasir, air dan plastik sehingga terdapatnya rongga-rongga pada batako yang bisa memicu air untuk masuk dan diserap oleh batako. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat perbandingan antara batako normal dan batako dengan penggunaan limbah plastik PP (*Polypropylene*) setelah perendaman selama 24 jam.



Gambar 5.5 Batako Normal

Pada gambar 5.5 dapat dilihat bahwa batako normal memiliki bentuk padat dan sangat kokoh yang mengakibatkan kurangnya penyerapan air pada saat dilakukannya perendaman karena air tersebut tidak masuk kedalam batako secara maksimal. Untuk perbandingannya dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5.6 Batako Menggunakan Limbah Plastik PP

Pada gambar 5.6 dapat dilihat bahwa batako dengan penggunaan limbah plastik PP sebagai pengganti sebagian pasir memiliki fisik yang tidak padat dan memiliki rongga-rongga sehingga air pada saat batako dilalukan perendaman dapat masuk dan diserap oleh batako secara maksimal melewati rongga-rongga tersebut. Tingginya porositas juga dapat disebabkan kurangnya daya tekan pada saat pembuatan batako serta pengaruh dari suhu pengeringan yang tinggi. Hal inilah yang mengakibatkan daya serap air pada batako meningkat ketika plastik PP digunakan sebagai pengganti sebagian pasir karena plastik memiliki sifat sulit merekat pada bahan material yang lain sehingga pada saat pencetakan, batako yang dihasilkan tidak padat dan memiliki rongga-rongga.

Dokumen ini adalah Arsip Miitik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan limbah plastik jenis PP (*PolyPropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir mempengaruhi nilai kuat tekan menjadi menurun pada setiap variasinya. Semakin besar variasi penggunaan plastik PP maka nilai kuat tekan yang didapat semakin menurun. Pada variasi 0% dan 10% didapat nilai kuat tekan 119,59 dan 103,86 kg/ cm² yang masuk kedalam mutu batako kelas I dengan kuat tekan minimum 100 kg/ cm². Sedangkan pada variasi 20% dan 30% nilai kuat tekannya adalah 50,88 dan 41,96 kg/ cm² masuk kedalam mutu batako kelas III dengan kuat tekan minimum 40 kg/ cm² sesuai dengan SNI 03-0349-1989.
2. Daya serap air yang dihasilkan mengalami kenaikan pada setiap variasinya dari variasi 0% - 30% penggunaan limbah mainan jenis PP (*PolyPropylene*). Semakin besar variasi penggunaan plastic PP maka semakin besar pula daya serap air yang didapat. Daya serap air terbesar terdapat pada batako dengan variasi 30% yaitu sebesar 16,40% dan daya serap air terkecil terdapat pada variasi 0% yaitu sebesar 8,95%. Namun semuanya masih tergolong kedalam mutu batako kelas I karena memiliki nilai penyerapan air maksimum dibawah dari 25% sesuai SNI-03-0348-1989 yang menyatakan klasifikasi bata beton pejal (batako).

6.2 Saran

1. Sebaiknya pendiaman batako dilakukan secara bervariasi misalnya 7 hari, 14 hari dan 28 hari, agar dapat diketahui apakah faktor waktu dapat mempengaruhi nilai kuat tekan dan daya serap air pada batako.

2. Sebagai langkah pengembangan dari penelitian ini, maka perlu dipelajari tentang bahan campuran dari limbah lainnya selain plastik agar menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dicoba menggunakan alat press manual (tangan) agar dapat diketahui perbandingan pengaruhnya terhadap batako yang dihasilkan dari press mesin.
4. Dalam penelitian ini pengujian kuat tekan dilakukan dengan pemotongan benda uji memakai mesin gerinda hingga berbentuk kubus. Disarankan untuk penelitian selanjutnya pengujian kuat tekan dilakukan dengan benda uji kubus maupun silinder.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhalim, Riman, Dafid Irawan dan M. Cakrawala. 2015. *Pemanfaatan Limbah Styrofoam Dalam Pembuatan Material Dinding Bangunan*. <http://publishingwidyagama.ac.id/ejournalv2/index.php/widyateknika/article/viewFile/377/371>. (diakses tanggal 27 Desember 2019).
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1989. *SNI 03-0349-1989 Bata Beton untuk Pasangan Dinding*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1989. *SNI S-04-1989-F Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A*. Jakarta: Yayasan LPMB.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1982. *PUBI-1982 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Jakarta.
- Frick, Heinz dan Ch Koesmartadi. 1999. *Ilmu Bahan Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kurniasih, S., Dewi S. H., Harmiyati H., 2020, "Studi Kuat Tekan, Porositas dan Permeabilitas Dengan Penambahan Abu Arang Kayu Karet Terhadap Beton Porous" Pekanbaru : Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
- Laboratorium Teknologi Bahan/Beton. 2019. *Panduan Praktikum Teknologi Bahan Konstruksi*. Laporan Praktikum. TEKNIK. Teknik sipil. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Lianasari, Angelina Eva, dan Sondang Dwiputra Paiding. 2013. *Penggunaan Limbah Bubur Kertas Dan fly Ash pada Batako (202m)*. <https://sipil.ft.uns.ac.id/konteks7/prosiding/202M.pdf>. (diakses tanggal 27 Desember 2019).

- Loria, Dini Putri. 2019. *Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata*. Skripsi. TEKNIK. Teknik Industri. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Edisi Kedua. Yogyakarta: ANDI
- Murdock LJ dan KM Broook. 1979. *Bahan dan Praktek Beton*. Terjemahan Stephanus Hindarko 1991. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.
- Perdana, T., Dewi S. H., Mildawati, R., 2019, “*Pengaruh Pemanfaatan Abu Batang Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Campuran Beton*”, Journal JGEET Vol. 4 No. 03 (2019)
- Rozana, Dewi S. H., Mildawati R., 2019. “*Pengaruh Pemanfaatan Pecahan Cangkang Kerang Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Uji Kuat Tekan Beton*” Pekanbaru : Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
- Supribadi, I Ketut. 1986. *Ilmu bangunan gedung*. Bandung : Armico.
- Suratman, Sunaryo, dkk. 1995. *Pemanfaatan Limbah Industri Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Abu Terbang) untuk Bata Beton*. Laporan Penelitian. Bandung: Puslitbang Pemukiman Departemen pekerjaan Umum.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1992. *Bahan Bangunan*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.