

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PERBANDINGAN PASIR BARITO DENGAN PASIR**  
**SILIKA TERHADAP SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK BETON**  
**GEOPOLIMER BERSERAT**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat



Disusun Oleh :

**Gilbert Weden Hutasoit**

**NIM. 2010811210096**

Pembimbing:

**Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.**

**NIP. 19690106 199502 2 001**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**BANJARBARU**

2024

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**Pengaruh Perbandingan Pasir Barito Dengan Pasir Silika Terhadap Sifat Fisik Dan Sifat  
Mekanik Beton Geopolimer Berserat**

**Oleh**  
**Gilbert Weden Hutasoit (2010811210096)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 01 Juli 2024 dan dinyatakan  
**L U L U S**

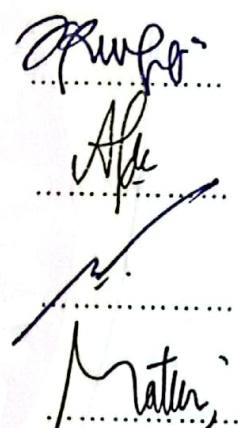
**Komite Penguji:**

**Ketua** : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.  
NIP. 197907232005012005

**Anggota 1** : Ir. Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D  
NIP. 199003062022032010

**Anggota 2** : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 198606282012121002

**Pembimbing** : Ir. Dr. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.  
NIP. 196901061995022001



Handwritten signatures of the committee members: Chairunnisa, Ade Yuniati Pratiwi, Wiku Adhiwicaksana Krasna, and Ratni Nurwidayati.


Banjarbaru, 10 5 SEP 2024  
Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP. 19740107 199802 1 001

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Sipil,**



**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**  
NIP. 19720826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN,  
KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL  
BANJARBARU

LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa

NIM

Gilbert Weden Hutasoit

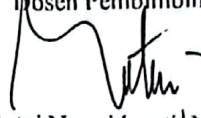
2010811210096

KEGIATAN ASISTENSI

Tanggal	Keterangan	Paraf
18/03/2024	Bab I <ul style="list-style-type: none"><li>Cari artikel terkait IKN untuk latar belakang</li><li>Ganti judul</li></ul>	
04/04/2024	Bab I <ul style="list-style-type: none"><li>Untuk latar belakang tidak usah panjang-panjang</li><li>Pakai kata agregat halus &amp; kasar untuk mendeskripsikan pasir/kerikil</li><li>Kompilasi supaya singkat</li><li>Perbaiki penulisan tanda baca</li><li>Perbaiki diagram alir</li></ul>	
22/04/2024	Bab I <ul style="list-style-type: none"><li>Cek huruf besar kecil</li><li>Cek huruf bahasa asing</li></ul> Bab III <ul style="list-style-type: none"><li>Perbaiki diagram alir</li></ul>	
02/05/2024	Bab II <ul style="list-style-type: none"><li>Perbanyak referensi Beton Geopolimer</li><li>Perbanyak referensi Beton Serat</li><li>Perbanyak referensi serat bemban</li><li>Perbanyak penjelasan kondisi lingkungan asam</li><li>Tabel jangan keluar margin</li></ul> Bab III <ul style="list-style-type: none"><li>Tambahkan <i>Schedule</i> Penelitian</li></ul>	
07/05/2024	Bab I <ul style="list-style-type: none"><li>Atur format penulisan</li></ul> Bab II <ul style="list-style-type: none"><li>Atur format penulisan</li><li>Atur format tabel</li><li>Atur format penulisan</li><li>Atur format penulisan tabel</li><li>Tambahkan tabel pengujian benda uji</li><li>Perbaiki <i>Schedule</i> Penelitian</li><li>Tambahkan penjelasan lingkungan air asam</li><li>Tambahkan penjelasan perendaman dan pembuatan benda uji</li></ul>	

08/05/2024	ACC Sempro	Mati;
16/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki Penulisan Asing</li> <li>• Tambahkan Sub-bab durabilitas</li> <li>• Ganti Judul</li> <li>• Skema Ganti Jadi Sumber</li> <li>• Tambahkan Penelitian Terdahulu</li> <li>• Tambahkan Agregat Kasar di Alat &amp; Bahan</li> <li>• Pemeriksaan Kehalusan dengan Metode Indian Standart</li> <li>• Perbarui Gambar <i>Sorptivity</i></li> <li>• Dapus</li> <li>• Tambah Gambar/foto material</li> </ul>	Mati;
29/05/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lengkapi Gambar</li> <li>• Lanjutkan Bab 4</li> </ul>	Mati;
19/06/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samakan Format Tabel</li> <li>• Ganti Foto</li> <li>• Perbaiki Format Penulisan Asing</li> <li>• Perbaiki Data Porositas</li> <li>• Perbaiki Format Gambar</li> <li>• Tambahkan Penjelasan pada setiap Gambar dan Tabel</li> </ul>	Mati;
25/06/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buat Kurva Perbandingan Kuat Tekan</li> <li>• Perbaiki Grafik <i>Sorptivity</i></li> <li>• Tambahkan Penjelasan antara efek Pasir dan Serat</li> <li>• Tambahkan Grafik Perbandingan Antara S (<i>Soprtivity</i>) dengan <math>I (\Delta m / A \times \rho)</math></li> </ul>	Mati;
26/06/2024	Siap Sidang Tugas Akhir	Mati;
01/07/2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki Judul (Hal 1)</li> <li>• Perbaiki Format Penulisan Daftar Isi (Hal iv &amp; v)</li> <li>• Perbaiki Format Tabel (Hal 11)</li> <li>• Tambahkan Sumber Gambar <i>Sorptivity</i> (Hal 21)</li> <li>• Perbaiki Repeat Header Hal 23</li> <li>• Perbaiki Format No.Halaman Times New Roman</li> <li>• Perbaiki Penulisan <math>F_c =</math> Kuat Tekan Hal 81</li> <li>• Error Reference Source not found hal 87,88</li> <li>• Cross Reference Diagram Alir Hal 26</li> <li>• Ganti Gambar hal 47</li> <li>• Perbesar Gambar hal 97-98</li> <li>• Penulisan Times New Roman</li> <li>• Tambahkan Keruntuhan Beton (Tipe dan Sketsa) dan narasikan</li> <li>• Tambah Abstrak</li> </ul>	Mati;

Banjarbaru, 2024  
Dosen Pembimbing Utama,



Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.  
NIP. 19690106 199502 2 001

# **PENGARUH PERBANDINGAN PASIR BARITO DENGAN PASIR SILIKA TERHADAP SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK BETON GEOPOLIMER BERSERAT**

**Gilbert Weden Hutasoit<sup>1</sup> , Ratni Nurwidayati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat  
Jalan Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan - 70714

## **ABSTRAK**

Pembangunan IKN akan membutuhkan 1.943.092 ton semen dan 3.530.000 m<sup>3</sup> pasir antara tahun 2022 hingga 2024, namun kapasitas produksi pasir Sungai Barito di Kalimantan Selatan hanya 1.590.100 m<sup>3</sup> per tahun (Wirawan dan Unaida, 2023). Para ahli mengatakan bahwa 7% emisi CO<sub>2</sub> berasal dari produksi semen, dan mengurangi produksi semen sebesar 1 ton akan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 1 ton. Beton geopolimer dikenal sebagai bangunan hijau atau arsitektur ramah lingkungan dan memberikan alternatif untuk mengurangi konsumsi semen dan dampak lingkungannya (Waani et al., 2017). Beton geopolimer adalah bahan aluminium silikat anorganik yang terbuat dari bahan tambahan seperti abu terbang, asap silika, dan abu sekam padi, yang diikat bersama melalui proses polimerisasi daripada reaksi hidrasi seperti beton tradisional (Davidovits, 1997; 2005)

Beton Geopolimer pada penelitian merupakan variasi perbandingan antara pasir barito dan pasir silika yang dicampur dengan aktivator basa 8M NaOH dan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> dengan perbandingan 100%: 0%, 70%: 30%, 50%: 50%, 2,5:1 dan serat 0,5% ditambahkan sebagai pengisi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran pasir dengan penambahan serat 1,5% terhadap sifat fisik dan mekanik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat menurunkan daya serap, porositas, dan nilai absorpsi beton geopolimer. Nilai kuat tekan Beton Geopolimer dengan penambahan serat cenderung meningkat dengan nilai maksimum pada varian 50BKF-1,5 dibandingkan dengan nilai 50BKF tanpa serat.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan YME karena atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Pasir Barito Dengan Pasir Silika Terhadap Sifat Fisik Dan Sifat Mekanik Beton Geopolimer Berserat”**. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa/i Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Keberhasilan dan kelancaran dalam melaksanakan dan pembuatan laporan ini juga mendapatkan bantuan dan dukungan dari pihak-pihak lain . Karna itu dalam kesempatan ini saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapa Juslon dan Ibu Lucyana atas doa, dukungan, semangat, kasih sayang dan segala yang diperlukan agar saya dapat menyelesaikan gelar sarjana ini.
2. Kedua kakak saya, Sepfina dan Winny yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi dan segala bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan penjelasan kepada saya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak memberikan ilmu kepada kami.
6. Teman - teman saya dalam satu tim TA geopolimer yang berjuang bersama dan bekerja sama dalam pembuatan tugas akhir ini.
7. Teman – teman *Mahastudent* yang telah memberikan dukungan baik semangat maupun tenaga, terutama kepada Maulana dan Ilham.
8. Semua pihak yang terus memberikan dukungan, semangat dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun maupun dalam pengajian laporan ini. Oleh sebab itu, apabila masih terdapat kesalahan maupun kekurangan di dalam laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata Penulis mengucapkan semoga laporan ini berguna bagi pembaca dan kita semua, khususnya bagi Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil.

Banjarbaru, ... , ... , 2024

Penulis,

Gilbert Weden Hutasoit  
NIM. 2010811210096

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Beton.....	5
2.1.1. Beton .....	5
2.1.2. Beton Serat .....	7
2.1.3. Fly ash (Abu Terbang) .....	8
2.1.4. Agregat Kasar.....	11
2.1.5. Agregat Halus.....	12
2.1.6. Serat Berman .....	14
2.1.7. Alkali Aktivator .....	16
2.2. Faktor yang mempengaruhi Kekuatan Beton Geopolimer .....	17
2.2.1. Molaritas Larutan .....	17
2.2.2. Rasio larutan alkali ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ terhadap $\text{NaOH}$ ) .....	18
2.2.3. Perawatan Benda Uji (Curing) .....	19
2.3. Pengujian .....	19
2.3.1. Kuat Tekan .....	19
2.3.2. Uji Sorptivity.....	20
2.3.3. Porositas .....	22
2.3.4. Penelitian Terdahulu .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2. Waktu dan Tempat .....	27

3.3.	Alat dan Bahan .....	28
3.4.	Pemeriksaan Bahan Dasar .....	34
3.5.	Rancangan Penelitian .....	37
3.6.	Pembuatan Benda Uji.....	39
3.6.1.	Sampel Beton Geopolimer Diameter 50,8 mm dan tinggi 101,6 mm 39	
3.6.2.	Sampel Beton Geopolimer Diameter 101,6 mm dan tinggi 50,8 mm 43	
3.7.	Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	53
3.8.	Pengujian Benda Uji.....	53
3.8.1.	Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	53
3.8.2.	Pengujian <i>Sorptivity</i> .....	55
3.8.3.	Pengujian Kuat Tekan .....	57
3.8.4.	Pengujian Karbonasi .....	59
3.8.5.	Penarikan Kesimpulan .....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		61
4.1.	Pemeriksaan Bahan .....	61
4.1.1.	Pemeriksaan Bahan Pemeriksaan Agregat Halus .....	61
4.1.2.	Pemeriksaan Agregat Kasar .....	63
4.1.3.	Pemeriksaan Serat Berman.....	65
4.1.4.	Pemeriksaan <i>Fly ash</i> .....	66
4.2.	Pengujian Kuat Tekan .....	68
4.2.1.	Pengujian Sampel 100BKF .....	68
4.2.2.	Pengujian Sampel 70BKF .....	70
4.2.3.	Pengujian Sampel 50BKF .....	73
4.2.4.	Pengujian Sampel 100BKF-1,5.....	75
4.2.5.	Pengujian Sampel 70BKF-1,5.....	77
4.2.6.	Pengujian Sampel 50BKF-1,5.....	79
4.3.	Rekapitulasi Pengaruh Perbandingan Komposisi Hasil Kuat Tekan .....	81
4.3.1.	Pengaruh Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi Pasir Barito banding Pasir Silika Tanpa Serat Berman .....	81
4.3.2.	Pengaruh Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi Pasir Barito banding Pasir Silika Serat Berman 1,5% terhadap Kuat Tekan.....	82

4.3.3.	Pengaruh Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi 100% Pasir Barito pada Serat Bemban 0% dan 1,5% terhadap Kuat Tekan .....	83
4.3.4.	Pengaruh Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi 70% Pasir Barito pada Serat Bemban 0% dan 1,5% terhadap Kuat Tekan .....	83
4.3.5.	Pengaruh Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi 50% Pasir Barito pada Serat Bemban 0% dan 1,5% terhadap Kuat Tekan .....	84
4.3.6.	Rekapitulasi Perbandingan Komposisi Beton Geopolimer Variasi Pasir dan Serat Bemban. ....	85
4.4.	Pengujian Karbonasi.....	86
4.4.1.	Sampel 100BKF dan 100BKF-1,5 .....	87
4.4.2.	Sampel 70BKF dan 70BKF-1,5 .....	87
4.4.3.	Sampel 50BKF dan 50BKF-1,5 .....	88
4.5.	Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	89
4.5.1.	Analisa Pengaruh Persentase Pasir Barito dan Silika pada Pengujian Absorpsi dan Porositas tanpa penambahan Serat Bemban .....	91
4.5.2.	Analisa Pengaruh Persentase Pasir Barito dan Silika pada pengujian Absorpsi dan Porositas Berserat Bemban .....	91
4.5.3.	Analisa Pengaruh Penambahan Serat Bemban Pada Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	92
4.5.4.	Analisa Pengaruh Penambahan Serat Bemban Pada Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	94
4.6.	Pengujian <i>Sorptivity</i> .....	94
4.7.	Analisa Pengaruh Absorpsi dan Porositas terhadap <i>Sorptivity</i> .....	101
BAB V PENUTUP.....		104
5.1.	Kesimpulan.....	104
5.2.	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA .....		xii
LAMPIRAN.....		xvi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Fly ash</i> .....	11
Gambar 2. 2 Pasir Silika.....	14
Gambar 2. 3 Serat Bemban .....	16
Gambar 2. 4 Natrium Hidroksida (NaOH).....	17
Gambar 2. 5 Natrium Silikat (Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ).....	17
Gambar 2. 6 Setting Pengujian Kuat Tekan.....	20
Gambar 2. 7 Setting Pengujian <i>Sorptivity</i> .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 3. 2 Pengambilan <i>Fly ash</i> PLTU Asam-Asam .....	29
Gambar 3. 3 Pengovenan <i>Fly ash</i> .....	29
Gambar 3. 4 Penyaringan <i>Fly ash</i> .....	29
Gambar 3. 5 <i>Fly ash</i> Siap Pakai .....	29
Gambar 3. 6 Air.....	29
Gambar 3. 7 Kepingan kristal Natrium Hidroksida (NaOH) .....	30
Gambar 3. 8 Natrium Silikat .....	31
Gambar 3. 9 Pasir Barito .....	31
Gambar 3. 10 Pasir Silika.....	31
Gambar 3. 11 Batu <i>Screen</i> .....	32
Gambar 3. 12 Pengambilan Batang Tumbuhan Bemban .....	32
Gambar 3. 13 Pemotongan Batang Bemban .....	32
Gambar 3. 14 Hasil Merebus Batang Bemban.....	33
Gambar 3. 15 Menyisir Batang Bemban Hingga Mendapatkan Serat Bemban....	33
Gambar 3. 16 Pengeringan Serat Bemban .....	33
Gambar 3. 17 Rendam Serat pada Larutan NaOH 4%.....	34
Gambar 3. 18 Pencucian Serat Hingga pH Normal .....	34
Gambar 3. 19 Serat Siap Digunakan .....	34
Gambar 3. 20 Menimbang <i>Fly ash</i> .....	35
Gambar 3. 21 Mencuci <i>fly ash</i> di atas Saringan no.325 hingga bersih .....	35
Gambar 3. 22 Pengeringan <i>fly ash</i> .....	35
Gambar 3. 23 Timbang <i>fly ash</i> kondisi berat kering.....	36
Gambar 3. 24 <i>Fly ash</i> PLTU .....	47

Gambar 3. 25 Pasir Silika.....	47
Gambar 3. 26 Pasir Barito .....	47
Gambar 3. 27 Batu Screen .....	47
Gambar 3. 28 Larutan <i>Waterglass</i> / $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .....	47
Gambar 3. 29 Larutan NaOH 8M .....	47
Gambar 3. 30 Serat Berman yang sudah Dialkalisasi .....	47
Gambar 3. 31 Serpihan Kristal NaOH .....	48
Gambar 3. 32 Larutan NaOH .....	48
Gambar 3. 33 Larutan $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .....	48
Gambar 3. 34 Larutan NaOH .....	48
Gambar 3. 35 Larutan Alkali .....	48
Gambar 3. 36 Bekisting Benda Uji Kuat Tekan, <i>Sorptivity</i> & Porositas .....	48
Gambar 3. 37 Melumasi Bekisting.....	49
Gambar 3. 38 <i>Fly ash</i> .....	49
Gambar 3. 39 Batu <i>Screen</i> .....	49
Gambar 3. 40 Pasir Silika.....	49
Gambar 3. 41 Pasir Barito .....	49
Gambar 3. 42 Larutan NaOH .....	49
Gambar 3. 43 Larutan $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .....	49
Gambar 3. 44 Mencampur pasir barito dan silika .....	50
Gambar 3. 45 Mengaduk agregat halus hingga rata.....	50
Gambar 3. 46 Memasukan Agregat Kasar .....	50
Gambar 3. 47 Memasukan Agregat Halus .....	50
Gambar 3. 48 Memasukan serat berman .....	50
Gambar 3. 49 Memasukan <i>Raw Material</i> ke dalam <i>Mixer</i> .....	51
Gambar 3. 50 Mengaduk dengan Mesin <i>Mixer</i> .....	51
Gambar 3. 51 Memasukan Larutan Alkali .....	51
Gambar 3. 52 Beton Geopolimer .....	51
Gambar 3. 53 Memasukan Beton Geopolimer ke dalam Bekisting.....	52
Gambar 3. 54 Menggetarkan Beton Geopolimer dengan Meja Penggetar .....	52
Gambar 3. 55 Pembukaan Bekisting Beton Geopolimer .....	52
Gambar 3. 56 Beton Geopolimer .....	53

Gambar 3. 57 Perawatan (curing) suhu luar terlindung dari sinar matahari dan hujan.....	53
Gambar 3. 58 Benda Uji dioven selama 24 Jam .....	54
Gambar 3. 59 Rendam Benda Uji selama 24 Jam.....	54
Gambar 3. 60 Rebus Benda Uji selama 24 Jam .....	55
Gambar 3. 61 Timbang Benda Uji .....	55
Gambar 3. 62 Timbang Benda Uji dalam Air .....	55
Gambar 3. 63 Oven Benda Uji selama Tiga Hari.....	56
Gambar 3. 64 Menempatkan Benda Uji pada Tempat Tertutup .....	56
Gambar 3. 65 Pengukuran Berat Benda Uji dengan Lapisan anti Air .....	56
Gambar 3. 66 Meletakkan Benda Uji di atas Air .....	57
Gambar 3. 67 Mengampelas Benda Uji .....	57
Gambar 3. 68 Menimbang Berat Benda Uji.....	58
Gambar 3. 69 Pengujian Benda Uji Beton Geopolimer .....	58
Gambar 3. 70 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Geopolimer .....	58
Gambar 3. 71 Beton Geopolimer yang telah Uji Kuat Tekan.....	59
Gambar 3. 72 Sampel 70BKF .....	59
Gambar 3. 73 Sampel 100BKF .....	59
Gambar 3. 74 Pengujian Karbonasi .....	60
Gambar 3. 75 Hasil Uji Karbonasi .....	60
Gambar 4. 1 Gradasi Pasir Barito .....	62
Gambar 4. 2 Gradasi Agregat Halus .....	63
Gambar 4. 3 Gradasi Agregat Kasar .....	64
Gambar 4. 4 Waktu Penurunan <i>Fly ash</i> 100% .....	68
Gambar 4. 5 Benda Uji Sebelum Diuji .....	68
Gambar 4. 6 Benda Uji Setelah Diuji.....	69
Gambar 4. 7 Hasil Uji Kuat Tekan 100BKF .....	70
Gambar 4. 8 Benda Uji Sebelum Kuat Tekan.....	71
Gambar 4. 9 Benda Uji Sesudah Kuat Tekan .....	71
Gambar 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan 70BKF.....	72
Gambar 4. 11 Benda Uji Sebelum Diuji .....	73
Gambar 4. 12 Benda Uji Sesudah Diuji .....	73

Gambar 4. 13 Hasil Uji Kuat Tekan 50BKF.....	74
Gambar 4. 14 Benda Uji Sebelum Diuji .....	75
Gambar 4. 15 Benda Uji Sesudah Diuji .....	75
Gambar 4. 16 Hasil Uji Kuat Tekan 100BKF-1,5 .....	76
Gambar 4. 17 Benda Uji Sebelum Diuji .....	77
Gambar 4. 18 Benda Uji Sesudah Diuji .....	77
Gambar 4. 19 Hasil Uji Kuat Tekan 70BKF-1,5 .....	78
Gambar 4. 20 Benda Uji Sebelum Diuji .....	79
Gambar 4. 21 Benda Uji Sesudah Diuji .....	79
Gambar 4. 22 Hasil Uji Kuat Tekan 50BKF-1,5 .....	80
Gambar 4. 23 Pengaruh Komposisi Pasir Barito dan Pasir Silika .....	81
Gambar 4. 24 Pengaruh Komposisi Pasir Barito dan Pasir Silika pada Serat 1,5% .....	82
Gambar 4. 25 Pengaruh Komposisi Serat 0% dan 1,5% pada Variasi 100% Pasir Barito terhadap Kuat Tekan .....	83
Gambar 4. 26 Pengaruh Komposisi Serat 0% dan 1,5% pada Variasi 70% Pasir Barito terhadap Kuat Tekan .....	84
Gambar 4. 27 Pengaruh Komposisi Serat 0% dan 1,5% pada Variasi 50% Pasir Barito terhadap Kuat Tekan .....	85
Gambar 4. 28 Pengaruh Komposisi Pasir Barito dan Silika dengan Penambahan Serat Berman 1,5% terhadap Kuat Tekan .....	86
Gambar 4. 29 Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	90
Gambar 4. 30 Hubungan Absorpsi dan Porositas Pada Sampel Tanpa Serat Berman .....	91
Gambar 4. 31 Hubungan Absorpsi dan Porositas pada Sampel dengan penambahan Serat Berman .....	91
Gambar 4. 32 Hubungan Absorpsi dan Porositas pada Variasi 100% Pasir Barito .....	92
Gambar 4. 33 Hubungan Absorpsi dan Porositas pada Variasi 70% Pasir Barito dan 30% Pasir Silika .....	93
Gambar 4. 34 Hubungan Absorpsi dan Porositas pada Variasi 50% Pasir Barito dan 50% Pasir Silika .....	93

Gambar 4. 36 Rekapitulasi Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas.....	94
Gambar 4. 37 Pengujian Sorptivity .....	95
Gambar 4. 38 Perbandingan Penyerapan Air Kumulatif dengan Waktu.....	97
Gambar 4. 39 Perbandingan <i>Sorptivity</i> dengan Waktu (Jam) .....	98
Gambar 4. 40 Perbesaran Perbandingan <i>Sorptivity</i> dengan Waktu (Jam) .....	98
Gambar 4. 41 Hasil <i>Initial Rate</i> dan <i>Secondary Rate of Absorption</i> Sampel 100BKF.....	99
Gambar 4. 42 Hasil <i>Initial Rate</i> dan <i>Secondary Rate of Absorption</i> Sampel 70BKF .....	99
Gambar 4. 43 Hasil <i>Initial Rate</i> dan <i>Secondary Rate of Absorption</i> Sampel 50BKF .....	100
Gambar 4. 44 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Beton Geopolimer .....	102
Gambar 4. 45 Analisa Pengaruh Absorpsi terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer .....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan kimia abu terbang campuran beton .....	10
Tabel 2. 2 Persyaratan fisik abu terbang kelas F.....	10
Tabel 2. 3 Kandungan Kimia <i>Fly ash</i> PLTU Asam-Asam .....	10
Tabel 2. 4 Gradasi Agregat Kasar .....	11
Tabel 2. 5 Gradasi Agregat Halus .....	13
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu .....	23
Tabel 3. 1 Nomenklatur benda uji diameter 50,8 mm dan tinggi 101,6 mm .....	39
Tabel 3. 2 Nomenklatur benda uji diameter 101,6 mm dan tinggi 50,8 mm .....	39
Tabel 3. 3 Kebutuhan material beton geopolimer untuk 18 sampel .....	43
Tabel 3. 4 Kebutuhan material beton geopolimer untuk 12 sampel .....	46
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Pasir Barito.....	61
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Pasir Silika .....	62
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	64
Tabel 4. 4 Hasil Alkalisasi Serat Bemban.....	65
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis.....	67
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Volume <i>Fly ash</i> .....	67
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kuat Tekan 100BKF.....	69
Tabel 4. 8 Hasil Kuat Tekan 70BKF.....	72
Tabel 4. 9 Hasil Kuat Tekan 50BKF.....	74
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan 100BKF-1,5 .....	76
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kuat Tekan 70BKF-1,5 .....	78
Tabel 4. 12 Hasil Uji Kuat Tekan 50BKF-1,5 .....	80
Tabel 4. 13 Uji Karbonasi Sampel 100BKF dan 100BKF-1,5 .....	87
Tabel 4. 14 Uji Karbonasi Sampel 70BKF dan 70BKF-1,5 .....	88
Tabel 4. 15 Uji Karbonasi Sampel 50BKF dan 50BKF-1,5 .....	89
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas .....	90
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian <i>Sorptivity</i> Sampel 100BKF.....	95
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian <i>Sorptivity</i> Sampel 70BKF.....	95
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian <i>Sorptivity</i> Sampel 50BKF.....	96
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Initial dan Secondary Rate of Absorption .....	101