

SKRIPSI

**PENGGUNAAN PLASTIK JENIS PET DAN TANAH DIATOMAE
SEBAGAI AGREGAT BUATAN UNTUK BETON POROUS**



ANDRI PERMANA

1503617044

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2021

ABSTRAK

Andri Permana, **Penggunaan Plastik Jenis PET dan Tanah Diatomae Sebagai Agregat Buatan Untuk Beton Porous**. Skripsi. Jakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2021.

Beton porous merupakan jenis beton yang memiliki pori-pori atau rongga pada strukturnya, sehingga memungkinkan air mengalir melalui rongga-rongga yang terdapat pada beton. Bahan penyusun beton porous terdiri dari semen, air, agregat kasar, sedikit atau tanpa menggunakan agregat halus.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian kuat tekan dan laju infiltrasi pada beton porous umur 28 hari dengan menggunakan agregat buatan PETOM yang disubstitusikan dengan batu apung sebagai bahan dasar beton porous ini. Agregat PETOM merupakan agregat buatan yang terbuat dari campuran limbah plastik PET dan tanah diatomae melalui proses pemanasan, pendinginan dan penghancuran. Tujuan penelitian ini membuat sebuah produk untuk jalan pedestrian yaitu beton porous dengan porositas diatas 15% untuk mempercepat laju air dari permukaan beton ke dalam saluran drainase dan juga mengetahui kuat tekan optimum yang dapat dihasilkan beton porous dengan variasi substitusi PETOM 3:1 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap agregat batu apung.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan agregat PETOM 3:1 yang disubstitusikan dengan batu apung dapat meningkatkan kuat tekan beton porous. Kuat tekan beton porous rata-rata dengan variasi substitusi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% secara berturut-turut 1,906 MPa; 2,265 MPa; 3,020 MPa; 3,869 MPa dan 4,341 MPa. Kuat tekan optimum didapat pada variasi substitusi 100%. Jika disesuaikan dengan kuat tekan pada umumnya menurut ACI 522R-10, yang sesuai terjadi pada variasi 50%, 75% dan 100%. Sedangkan nilai laju infiltrasi dengan variasi substitusi PETOM 3:1 terhadap batu apung 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% secara berturut-turut adalah 8,937 mm/detik; 8,925 mm/detik; 9,153 mm/detik; 9,085 mm/detik dan 8,987 mm/detik. Kecepatan laju infiltrasi yang dihasilkan masih termasuk kedalam ketentuan pada ACI 522R-2010.

Kata kunci : Beton Porous, Agregat PETOM, Kuat Tekan, Laju Infiltrasi

ABSTRACT

Andri Permana, The Use of PET Type Plastic and Diatomae Soil as Artificial Aggregate for Porous Concrete. Thesis. Jakarta: Departement of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Jakarta Atate University 2021.

Porous concrete is a type of concrete that has pores or cavities in its structure, allowing water to flow through the cavities contained in the concrete. The constituent materials of porous concrete of cement, water, coarse aggregate and little or no fine aggregate.

In this study, the compressive strength and infiltration rate of 28 days of porous concrete will be tested using PETOM aggregates substituted with pumice as the basic material for this porous concrete. PETOM aggregates made from a mixture of PET plastic and diatomae soil through the process of making, repairing and processing. The purpose of this study is to make a product for pedestrian roads, namely porous concrete with porosity above 15% to accelerate the rate of water from concrete surface into the drainage and also to determine the optimum compressive strength of porous concrete with variations in the substitution of the PETOM 3:1 aggregates 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of pumice aggregate.

The result of this study indicate that the use PETOM 3:1 aggregate substituted with pumice aggregate can increase the compressive strength of porous concrete. Average compressive strength of porous concrete with variation in substitution of 0%, 25%, 50%, 75% and 100% were totally followed by 1,906 MPa; 2,265 MPa; 3,020 MPa; 3,869 MPa and 4,341 MPa. Optimal compressive strength is obtained at 100% substitution variation. If adjusted for the compressive strength in general according to ACI 522R-10, the corresponding variations 50%, 75% and 100%. While the value of the infiltration rate with substitution variation of PETOM 3:1 0%, 25%, 50%, 75% and 100% respectively is 8,937 mm/sec; 8,925 mm/sec; 9,153 mm/sec; 9,085 mm/sec dan 8,987 mm/sec. The resulting infiltration rate is still included in the provisions of ACI 522R-10.

Keywords: *Porous Concrete, PETOM Aggregate, Compressive Strength, Infiltration Rate*

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Penggunaan Plastik Jenis PET dan Tanah Diatomae Sebagai Agregat Buatan Untuk Beton Porous
Penyusun : Andri Permana
NIM : 1503617044
Pembimbing I : Anisah, MT
Pembimbing II : Ririt Aprilin S, M. Sc. Eng
Tanggal Ujian : 20 Agustus 2021

Disetujui oleh :


Pembimbing I

Pembimbing II



Anisah, MT

NIP. 197508212006042001



Ririt Aprilin S, M. Sc. Eng

NIP. 198412072010122003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan



Anisah, MT

NIP. 19750821 200604 2 001

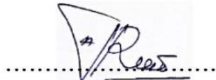


LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGUNAAN PLASTIK JENIS PET DAN TANAH DIATOMAE SEBAGAI
AGREGAT BUATAN UNTUK BETON POROUS**

ANDRI PERMANA
1503617044

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Anisah, MT (Dosen Pembimbing 1)		23 Agustus 2021
Ririt Aprilin S, M. Sc. Eng (Dosen Pembimbing 2)		23 Agustus 2021

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Dra. Daryati, MT (Ketua Penguji)		23 Agustus 2021
Drs. Prihantono, ST. M. Eng (Penguji 1)		23 Agustus 2021
Sittati Musalamah, MT (Penguji 2)		23 Agustus 2021

Tanggal Lulus : 20 Agustus 2021

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Negeri yang lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 25 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Andri Permana

NIM.1503617044



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Andri Permana
NIM : 1503617044
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : permana972@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Penggunaan Plastik Jenis PET dan Tanah Diatomae Sebagai Agregat Buatan Untuk Beton Porous

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 2 September 2021

Penulis

(Andri Permana)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'alammin. Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis berhasil menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Penggunaan Plastik Jenis PET dan Tanah Diatomae Sebagai Agregat Buatan Untuk Beton Porous”. Tujuan penulisan skripsi ini untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dan memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penulisan skripsi ini penulis mengalami beberapa kendala, namun berkat doa, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, kendala-kendala yang dihadapi bisa teratasi dengan baik sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

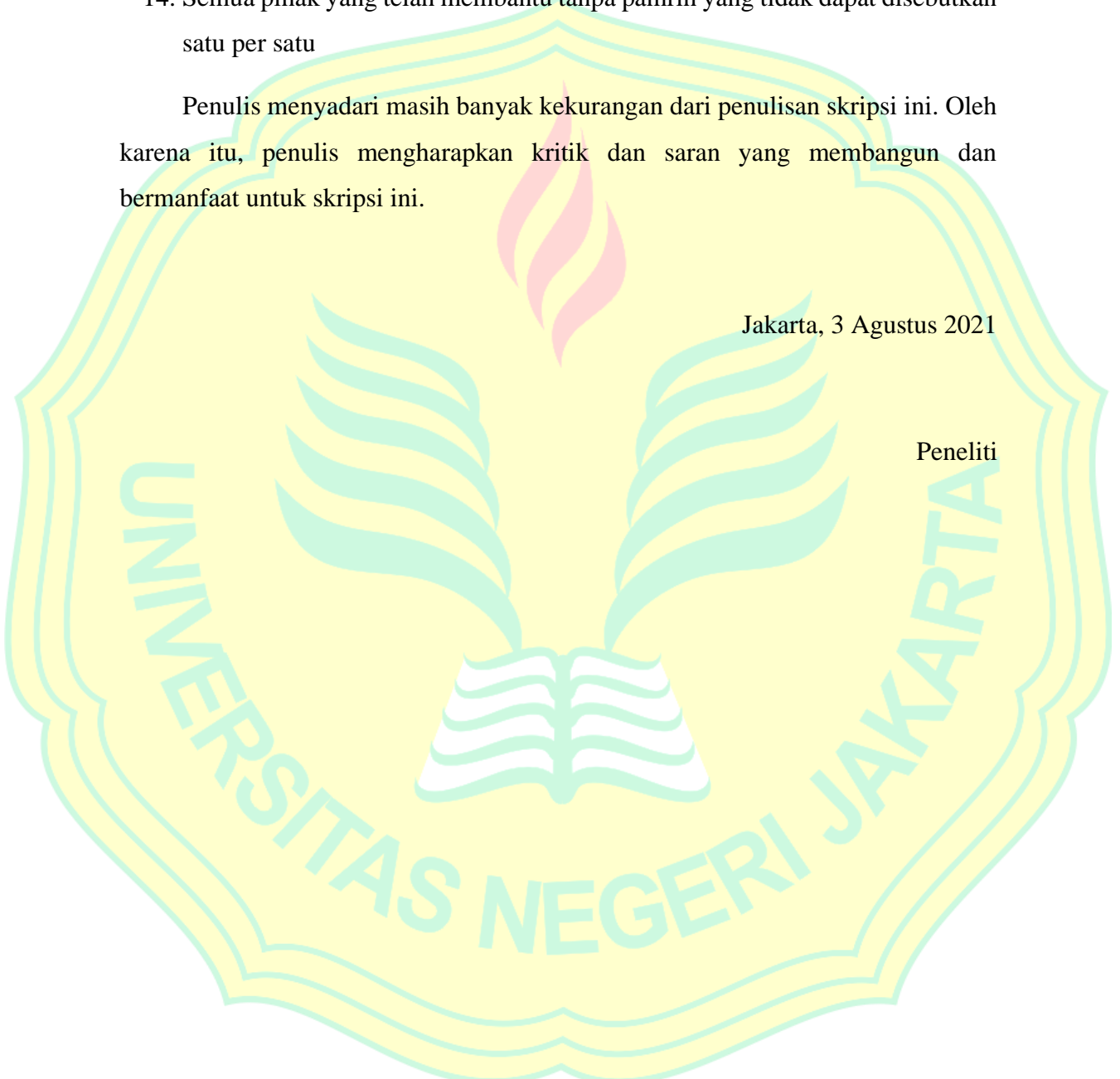
1. Anisah, MT, selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Bangunan
2. Anisah, MT, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu, masukan dan semangat.
3. Ririt Aprilin S, M. Sc. Eng, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu, masukan dan semangat.
4. Dra. Daryati, MT, selaku Ketua Penguji Skripsi.
5. Drs. Prihantono, ST, M. Eng, selaku dosen penguji 1.
6. Sittati Musalamah, MT, selaku dosen penguji 2.
7. Ketiga Orang Tua, Kakak, Abang dan Adik yang selalu memberi doa, dukungan dan semangat.
8. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu dalam memberi ilmu dan masukan baik selama kuliah maupun dalam menyusun skripsi ini.
9. Laboran di laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang sudah membantu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
10. Dosen Universitas Bakrie telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bakrie.
11. Tim RAB + Ganteng dan Co-Capt yang selalu memberi doa, dukungan, hiburan dan semangat sampai saat ini

12. Adel, Wilfadz dan seluruh teman-teman PTB Angkatan 2017, serta keluarga besar Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta.
13. Pasukan Jr Coffeeshop yang juga mendukung dan memberikan semangat serta menghibur.
14. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan bermanfaat untuk skripsi ini.

Jakarta, 3 Agustus 2021

Peneliti



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kerangka Teoritis	8
2.1.1 Beton	8
2.1.2 Beton Porous	9
2.1.3 Material Penyusun	11
2.1.4 Limbah Plastik Jenis PET	17
2.1.5 Tanah Diatomae	18
2.1.6 <i>Slump</i>	20
2.1.7 Kuat Tekan Beton.....	20
2.1.8 Pengujian Laju Infiltrasi Beton Porous.....	21
2.1.9 Penelitian Relevan	22
2.1.10 Kerangka Berpikir	24
2.1.11 Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27

3.2	Metode Penelitian.....	27
3.3	Teknik Pengumpulan Data	27
3.3.1	Pupulasi.....	27
3.3.2	Sampel.....	27
3.4	Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1	Persiapan	28
3.4.2	Pemeriksaan Bahan	30
3.4.3	Perencanaan Proporsi Campuran.....	42
3.4.4	Pembuatan Benda Uji.....	43
3.4.5	Perawatan Benda Uji.....	44
3.4.6	Pengujian Kuat Tekan	44
3.4.7	Pengujian Laju Infiltrasi	45
3.5	Instrumen Penilaian.....	46
3.6	Teknik Pengambilan Data	46
3.7	Teknik Analisis Data.....	46
3.8	Diagram Alur Penelitian.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Deskripsi Data.....	48
4.2	Uji Pendahuluan Bahan Penyusun Beton Porous	48
4.2.1	Hasil Pengujian Semen.....	48
4.2.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar Batu Apung.....	49
4.2.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar PETOM 3:1	49
4.3	<i>Mix Design</i> Beton Porous.....	50
4.4	Hasil Pengujian	50
4.4.1	Uji <i>Slump</i>	50
4.4.2	Berat Isi Beton Porous.....	51
4.4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	51
4.4.4	Hasil Pengujian Laju Infiltrasi.....	52
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian.....	52
4.5.1	Uji <i>Slump</i>	52
4.5.2	Berat Isi Beton.....	53
4.5.3	Kuat Tekan Beton.....	55
4.5.4	Laju Infiltrasi	56
4.5.5	Hubungan Kuat Tekan dan Proporsi Substitusi Agregat PETOM 3:1	58
4.6	Keterbatasan Penelitian	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60

5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		148



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Jenis Beton (Tjokrodimuljo, 2007).....	8
Tabel 2. 2 Berat isi Beton (SNI 03-3449-2002).....	9
Tabel 2. 3 Syarat Kimia Semen <i>Portland</i>	13
Tabel 2. 4 Susunan Gradasi Agregat Kasar	15
Tabel 3. 1 Rencana Jumlah Benda Uji.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Uji Pendahuluan Semen.....	48
Tabel 4. 2 Hasil Uji Pendahuluan Agregat Kasar Batu Apung	49
Tabel 4. 3 Hasil Uji Pendahuluan Agregat Kasar PETOM 3:1.....	49
Tabel 4. 4 Proporsi Campuran Beton Porous Setiap m ³	50
Tabel 4. 5 Proporsi Campuran Beton Untuk 3 Sampel (dalam kg)	50
Tabel 4. 6 Hasil Uji <i>Slump</i>	51
Tabel 4. 7 Hasil Berat Isi Beton Porous	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Porous	52
Tabel 4. 9 Hasil Uji Laju Infiltrasi	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Semen Portland.....	12
Gambar 2. 2 Agregat Batu Apung.....	15
Gambar 2. 3 Cacahan Limbah Plastik PET	18
Gambar 2. 4 Hasil Uji SEM Tanah Diatomae.....	19
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Uji <i>Slump</i>	53
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Berat Isi Beton Porous.....	54
Gambar 4. 3 Kepadatan Beton Porous pada 75% dan 100%.....	54
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Porous	55
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Laju Infiltrasi Beton Porous	57
Gambar 4. 6 Benda Uji Laju Infiltrasi Variasi 50%, 75% dan 100%.....	57
Gambar 4. 7 Hubungan Kuat Tekan dan Variasi PETOM.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
1	Pengujian Berat Jenis Semen	65
2	Konsistensi Normal Semen	67
3	Konsistensi Normal Semen	69
4	Pengujian Kadar Air	71
5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	73
6	Pengujian Analisis Saringan	75
7	Pengujian Berat Isi	77
8	Pengujian Keausan Agregat	79
9	Pengujian Kadar Air	81
10	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	83
11	Pengujian Analisis Saringan	85
12	Pengujian Berat Isi	87
13	Pengujian Keausan Agregat	89
14	Pengujian Kadar Air	91
15	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	92
16	Pengujian Analisis Saringan	94
17	Pengujian Berat Isi	96
18	Pengujian Keausan Agregat	98
19	Pengujian Kadar Air	100
20	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	101
21	Pengujian Analisis Saringan	103
22	Pengujian Berat Isi	105
23	Pengujian Keausan Agregat	107
24	Pengujian Kadar Air	109
25	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	110
26	Pengujian Analisis Saringan	112
27	Pengujian Berat Isi	114
28	Pengujian Keausan Agregat	116
29	Pengujian kuat tekan agregat	118
30	Pengujian kuat tekan agregat	119
31	Pengujian kuat tekan agregat	120
32	Pengujian Berat Jenis Tanah Diatomae	121
33	Pengujian Analisis Saringan	123
34	Perhitungan Rancangan Beton Porous (ACI 522R-10)	124
35	<i>Jobsheet</i>	128
36	Laporan Berat Isi Beton	136
37	Dokumentasi Hasil Berat Isi Beton	137
38	Laporan Pengujian Kuat Tekan	139
39	Dokumentasi Hasil Uji Kuat Tekan	140
40	Laporan Pengujian Laju Infiltrasi	142
41	Dokumentasi Pengujian Laju Infiltrasi	143
42	Dokumentasi Hasil Uji <i>Slump</i>	145
43	Dokumentasi Pembuatan Agregat Petom 1:3	146