

**PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN BOTOL
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE*(PET)
DAN SAS BOND 105 A TERHADAP BERAT JENIS DAN
KUAT TEKAN BATA RINGAN *CELLULAR
LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC)**

**SKRIPSI
DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK SIPIL**



**Disusun oleh :
DEMON RIVAT ARGANATA MANIK
1353050903**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Demon Rivat Arganata Manik

NIM : 1353050903

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Kristen Indonesia

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN BOTOL PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET) DAN SAS BOND 105A TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC)”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan jiplakan dari karya orang lain.

Jika kemudian hari ada yang tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka penulis bersedia untuk mempertanggungjawabkannya.

Jakarta, 15 Februari 2018

Demon Rivat Arganata Manik



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN BOTOL
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET)
DAN SAS BOND 105A TERHADAP BERAT JENIS DAN
KUAT TEKAN BATA RINGAN *CELLULAR*
***LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:
Demon Rivat Arganata Manik
1353050903

Jakarta, 15 FEBRUARI 2018

Mengesahkan,

Ir. Pinondang S., MT
Dosen Pembimbing

Mengetahui,

Ir. Risma M.S., ME
Kaprodi Teknik Sipil

HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

NAMA : **DEMON RIVAT ARGANATA MANIK**
NIM : **1353050903**
PROGRAM STUDI : **TEKNIK SIPIL**
JUDUL TUGAS AKHIR : **PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN
BOTOL PLASTIK *POLYETHYLENE
TEREPHTHALATE (PET)* DAN SAS BOND
105A TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT
TEKAN BATA RINGAN *CELLULAR
LIGHTWEIGHT CONCRETE (CLC)***

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Risma M. S., M.Eng (_____)
Pembimbing : Ir. Pinondang S., MT (_____)
Anggota : Ir. Setiyadi., MT (_____)

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 15 Februari 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus karena atas kasih karunia dan pimpinan-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat yang harus diselesaikan dalam meraih gelar Sarjana Teknik Sipil pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.

Tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium teknologi beton Universitas Kristen Indonesia dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN BOTOL PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET) DAN SAS BOND 105A TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC)”**

Dalam masa penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala penyertaan dan mukjizat-Nya dalam hidupku.
2. Bapak terhebat Parulian Manik S.Pd dan Mamak tersayang Subur Nadeak yang senantiasa sabar dalam mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Abangku Yan Harry Mugabe Manik dan Fridel Harper Manik yang selalu mengingatkan dan memberikan nasihat kepada penulis.
4. Kakak terkasih Christiani R Manurung dan Lia Winnie Manik yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
5. Boruku tersayang Vania Ashera Manik yang selalu menjadi sumber semangat dan penghibur lewat senyum dan keceriaannya.
6. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Ir. Setiyadi, MT selaku dosen pembimbing Akademik angkatan 2013 yang telah banyak memberikan arahan dan pembimbing selama penulis kuliah di Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
8. Ir. Risma Masniari S, M.Eng selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.

9. Seluruh dosen dan karyawan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan bantuan selama penulis kuliah hingga selesainya tugas akhir ini.
10. Uda Clairin yang memberikan bantuan kepada penulis untuk menyediakan beberapa alat dan perlengkapan penelitian.
11. Teman mahasiswa Jurusan Sipil UKI angkatan 2013 : Laeku senasib dan seperjuangan Hebron Panjaitan, Bro Marthin N Fau, Laek Meha, Pra Willy, Bro MM, Bro Adolfo, Bosku Obed, Reni, Yoant, Fanny, dan Siska. Sukses ya semuanya.
12. Adik-adik didikku angkatan 2016 : An “Creep”, Ferdi “Ketua Kuy-kuy”, Refli, Agus, Arnold, Nandes, Hulu, Hendru, Jonfer, Mikha, Yantze, Tino, Liyman, Tiber, Efandi, Anis, Sapri, Hanif, Putri, Nancy, Ita, Febi, Ines, Ati, Irene, Tisa, Mei dan Ivan Mayor.
13. Sahabat terkasih Alumni NHKBP Malang : Itok Ria Sagala, Kak Eirene, Bang Christo, Praku Putra, Tya, Dian, Bang Chen, Irma, Bang Denny, Bang Indra, Bang Je, Laek Remon, dkk yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk segera menyusul menggapai cita-cita.
14. Dan untuk semua orang, yang tidak mungkin saya tuliskan satu-persatu atas dukungannya yang sangat baik dengan kerendahan hati saya meminta maaf yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih memerlukan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Sipil UKI.

Jakarta, 15 Februari 2018

Penulis

Demon Rivat Arganata Manik

ABSTRAK

Bata ringan CLC adalah beton selular yang mengalami proses curing secara alami, yang mana agregat kasar (kerikil) digantikan oleh udara, dalam prosesnya menggunakan busa organik/foam yang sangat stabil dan tidak ada reaksi kimia ketika proses pencampuran adonan. Dalam penelitian ini selanjutnya PET digunakan sebagai pengganti agregat halus/pasir dengan menggunakan cacahan limbah plastik Polyethylene Terephthalate (PET) yang lolos saringan 9,6 mm dengan variable 10 %, 15 %, 20% dari agregat halus dan menggunakan SAS BOND 105A sebagai admixture untuk meningkatkan kuat tekan dan akselerasi pengikatan awal dengan persentase 7,5 %, 10 % dan 12,5 % dari jumlah air yang digunakan. Sebagai pembandingan, rancangan campuran bata ringan juga dilakukan dengan mengombinasikan admixture SAS BOND 105A 10% dengan menggunakan cacahan limbah plastik Polyethylene Terephthalate (PET) yang lolos saringan 9,6 mm dengan variable 10 %, 15 %, 20% dari agregat halus. Pengujian kuat tekan dan berat jenis bata ringan dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari,. Dari hasil pengujian diperoleh persentase optimum penggunaan SAS BOND 105A sebagai admixture adalah 10% dengan kuat tekan 24,09 kg/cm² dengan berat jenis 901,15 kg/m³. Sedangkan kuat tekan optimum didapat dari penggunaan SAS BOND 105A 10% dikombinasikan dengan penggunaan PET 10% dengan kuat tekan 22,26 kg/cm² tetapi berat jenis paling rendah didapat dari kombinasi SAS BOND 105A 10% dengan PET 20% yaitu 785,27 kg/m³. Peningkatan kuat tekan bata ringan CLC diperoleh dari penambahan admixture SAS BOND 105A tetapi menaikkan berat jenisnya sehingga digunakan cacahan limbah plastik Polyethylene Terephthalate (PET) untuk menurunkan berat jenis bata ringan.

Kata kunci : bata ringan, CLC, SAS BOND 105A, PET, kuat tekan, berat jenis, optimum.

ABSTRACT

CLC lightweight bricks are cellular concrete that undergoes a natural curing process, in which coarse aggregate (gravel) is replaced by air, in the process using very stable organic foam and no chemical reaction when mixing the dough. In this research, PET was used as a substitute for fine aggregate / sand by using chopped plastic Polyethylene Terephthalate (PET) waste which passed 9.6 mm sieve with variable 10%, 15%, 20% of fine aggregate and using SAS BOND 105A as admixture for increase compressive strength and initial binding acceleration with 7.5%, 10% and 12.5% percentages of the amount of water used. As a comparison, a lightweight brick mix design was also carried out by combining 10% SAS BOND 105A admixture using polyethylene terephthalate (PET) plastic waste which passed a 9.6 mm sieve with a variable of 10%, 15%, 20% of fine aggregate. Testing of compressive strength and lightweight brick weight was carried out at the age of 7, 14 and 28 days. From the test results obtained the optimum percentage of using SAS BOND 105A as admixture is 10% with a compressive strength of 24.09 kg / cm² with a specific gravity of 901.15 kg / m³. While the optimum compressive strength was obtained from the use of SAS BOND 105A 10% combined with the use of 10% PET with compressive strength 22.26 kg / cm² but the lowest specific gravity was obtained from the combination of SAS BOND 105A 10% with PET 20% which was 785.27 kg / m³. The increase of CLC lightweight brick compressive strength was obtained from the addition of SAS BOND 105A admixture but increased its specific gravity so that it was used in the count of Polyethylene Terephthalate (PET) plastic waste to reduce the weight of the lightweight brick.

Keywords : light brick, CLC, SAS BOND 105A, PET, compressive strength, specific gravity, optimum.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PENGESAHAN

HALAMAN PENGUJIAN

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR FOTO.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Sistem Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bata Ringan <i>Cellular Lightweight Concrete</i> (CLC)	8
2.1.1 Definisi	8
2.1.2 Kriteria Bata Ringan CLC.....	10
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Bata Ringan CLC	11
2.1.4 Komposisi Bata Ringan CLC	12

	2.1.4.1 Semen Portland	12
	2.1.4.2 Agregat Halus	17
	2.1.4.3 Air	19
	2.1.4.4 <i>Foam Agent</i>	20
	2.1.5 Hasil Penelitian Bata Ringan CLC terdahulu	22
2.2	<i>Polyethylene terephthalate</i> (PET)	24
	2.2.1 Definisi	24
	2.2.2 Komposisi Kimia dan Sifat-sifat	24
	2.2.3 Manfaat PET terhadap Beton dan Bata Ringan	26
	2.2.4 Hasil Penelitian PET pada Beton terdahulu	26
2.3	SAS BOND 105A	28
	2.3.1 Definisi	28
	2.3.2 Komposisi Kimia	28
	2.3.3 Manfaat SAS BOND 105A terhadap Beton	29
2.4	Penggunaan PET dan SAS BOND 105A pada CLC	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Deskripsi Penelitian	33
3.2	Diagram Alir Penelitian	33
3.3	Persiapan Bahan Baku	35
3.4	Pengujian Material	35
	3.4.1 Peralatan Untuk Pengujian	35
	3.4.2 Data-Data Material	36
	3.4.3 Prosedur Pengujian Material	38

3.4.3.1	Pengujian Agregat Halus.....	38
3.4.3.2	Pengujian PET.....	42
3.5	Perhitungan Desain Campuran Bata Ringan CLC.....	43
3.6	Pembuatan Benda Uji	44
3.6.1	Prosedur Pembuatan Benda Uji	45
3.7	Pengujian Bata Ringan.....	46
3.7.1	Uji Berat Jenis.....	46
3.7.2	Uji Kuat Tekan.....	47
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA	
4.1	Hasil Pengujian Material.....	48
4.1.1	Pengujian Agregat Halus.....	48
4.1.2	Pengujian PET.....	51
4.2	Hasil Pengujian Bata Ringan	53
4.2.1	Pengujian Berat Jenis	53
4.2.2	Pengujian Kuat Tekan	60
4.3	Analisis Hasil Pengujian	67
4.3.1	Pembahasan Analisis Hasil Pengujian	71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran.....	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Persyaratan Fisik Bata Beton Menurut SNI 03-0349-1989...	10
Tabel 2.2.	Kelebihan dan Kekurangan Bata Ringan CLC	11
Tabel 2.3.	Susunan Unsur Semen Portland	17
Tabel 2.4.	Susunan Besar Butiran Agregat Halus	19
Tabel 2.5.	Sifat-sifat <i>Polyethylene terephthalate</i> (PET)	25
Tabel 3.1.	<i>Mix Design</i> Untuk 1 M ³ Bata Ringan CLC.....	44
Tabel 4.1.	Analisa Saringan Agregat Halus	48
Tabel 4.2.	Kandungan Lumpur dan Tanah Agregat Halus	50
Tabel 4.3.	Analisa Saringan PET	52
Tabel 4.4.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC Normal, SAS BOND 105A 0%.....	53
Tabel 4.5.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 7,5%.....	54
Tabel 4.6.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10%.....	55
Tabel 4.7.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 12,5%.....	56
Tabel 4.8.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 10%.....	57
Tabel 4.9.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 15%.....	58
Tabel 4.10.	Hasil Uji Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 20%.....	59
Tabel 4.11.	Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC Normal SAS BOND 105A 0%.....	60
Tabel 4.12.	Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 7,5%.....	61

Tabel 4.13. Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah AS BOND 105A 10%.....	62
Tabel 4.14. Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 12,5%.....	63
Tabel 4.15. Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 10%.....	64
Tabel 4.16. Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 15%.....	65
Tabel 4.17. Hasil Uji Kuat Tekan Bata Ringan CLC dengan Bahan Tambah SAS BOND 105A 10% dan PET 20%.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2.	Diagram Alir Persiapan Material	35
Gambar 4.1.	Grafik Gradasi Agregat Halus	49
Gambar 4.2.	Grafik Gradasi PET.....	52
Gambar 4.3.	Diagram Berat Jenis Bata Ringan CLC dengan penggunaan SAS BOND umur 28 hari.....	67
Gambar 4.4.	Grafik Hubungan Kuat tekan bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A umur 7 hari.....	67
Gambar 4.5.	Grafik Hubungan Kuat tekan bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A umur 14 hari.....	68
Gambar 4.6.	Grafik Hubungan Kuat tekan bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A umur 28 hari.....	68
Gambar 4.7.	Grafik Hubungan Berat Jenis bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A 10% dengan PET umur 7 hari.....	69
Gambar 4.8.	Grafik Hubungan Berat Jenis bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A 10% dengan PET umur 14 hari.....	69
Gambar 4.9.	Grafik Hubungan Berat Jenis bata ringan CLC dengan penambahan SAS BOND 105A 10% dengan PET umur 28 hari.....	70
Gambar 4.10.	Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Penambahan SAS BOND 105A 10% dan PET.....	70

DAFTAR FOTO

Foto 1	Semen Tiga Roda Tipe I	78
Foto 2	Pembuatan <i>Foam</i> /Busa.....	78
Foto 3	Cacahan Plastik <i>polyethylene terephthalate</i> (PET).....	79
Foto 4	Hasil Pengujian Kandungan Bahan Organik Agregat Halus	79
Foto 5	Uji Saringan Agregat Halus	80
Foto 6	Proses Pengadukan Adonan Semen Menggunakan <i>Mixer</i>	80
Foto 7	Proses Menuangkan Adonan Beton kedalam Cetakan	81
Foto 8	Cetakan Beton Silinder	81
Foto 9	Proses Uji Kuat Tekan Beton	82
Foto 10	Beton Hancur Setelah Uji Kuat Tekan.....	82