

LIMBAH PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR BETON

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Sipil



Oleh :

Johannes Parlindungan

1601850

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2021

LIMBAH PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR BETON

Oleh
Johannes Parlindungan

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Johannes Parlindungan 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Mei 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak
seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya
tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
LIMBAH PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT KASAR BETON

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I

Istiqomah S.T, M.T

NIP. 19711215 200312 2 001

Pembimbing II

Ben Novarro Batubara, S.T.,M.T.

NIP. 19801119 200912 1 003

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan
Teknik Sipil

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 19650530 199101 2 001

Dr. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd

NIP. 19620202 198803 1 002

LIMBAH PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR BETON

Johannes Parlindungan; Istiqomah, S.T., M.T.¹ Ben Novarro Batubara, S.T.,
M.T.²

*Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email : Parlindunganjohannes@gmail.com

ABSTRAK

Plastik banyak digunakan dalam keperluan sehari-hari sehingga banyak limbah plastik yang dihasilkan. Diperlukan penanganan yang tepat dalam menangani permasalahan limbah plastik. Plastik tipe *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) merupakan salah satu jenis plastik yang dapat didaur ulang. Pada kajian ini, plastik ABS digunakan sebagai material pengganti agregat kasar karena memiliki sifat yang kuat dan ringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan kuat tekan dan berat jenis terhadap persentase plastik. Persentase substitusi yang digunakan adalah 40%, 55%, 70%, 85%, 100% terhadap volume absolut agregat kasar. Pengujian kuat tekan dan berat jenis menggunakan silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm. Uji kuat tekan dan berat jenis dilakukan pada beton dengan umur 7, 14, 28 hari. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, kuat tekan dan berat jenis yang didapatkan mengalami penurunan terhadap beton tanpa substitusi biji plastik ABS. Penurunan kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari terhadap beton tanpa campuran plastik (40.009 MPa) yaitu secara berurutan sebesar 17.34% (33.070 MPa), 19.34% (32.272 MPa), 25.83% (29.675 MPa), 27.42% (29.038 MPa), 27.60% (28.966 MPa). Sedangkan penurunan berat jenis rata-rata pada umur 28 hari terhadap beton tanpa campuran plastik (2265.942 Kg/m³) yaitu secara berurutan sebesar 5.32% (2265.942 Kg/m³), 8.74% (2067.953 Kg/m³), 10.58% (2026.149 Kg/m³), 17.18% (1876.755 Kg/m³), 19.88% (1815.427 Kg/m³). Beton ringan menggunakan agregat biji plastik ABS dihasilkan pada proporsi substitusi 100%.

Kata kunci: Plastik ABS, beton ringan, kuat tekan, berat jenis

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia.

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia.

**ABS PLASTIC WASTE AS A REPLACEMENT OF COARSE AGGREGATES
ON CONCRETE**

**Johannes Parlindungan; Istiqomah, S.T., M.T.¹ Ben Novarro Batubara, S.T.,
M.T.²**

*SI Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational
Education, Indonesian university of education*

Email : parlindunganjohannes@gmail.com

ABSTRACT

Plastics are widely used in daily needs so that a lot of plastic waste is produced. Proper handling is required in dealing with the problem of plastic waste. Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) plastic is a type of plastic that can be recycled. In this research, ABS plastic is used as a substitute for coarse aggregate because it has strong and light properties. The purpose of this study was to determine the changes in compressive strength and specific gravity to the percentage of plastic. The substitution percentages used are 40%, 55%, 70%, 85%, 100% of the absolute volume of coarse aggregate. Testing the compressive strength and density using a cylinder with a diameter of 10 cm and 20 cm high. Compressive strength and density tests were carried out on concrete with an age of 7, 14, 28 days. Based on the tests carried out, the compressive strength and specific gravity obtained have decreased to the concrete without the substitution of ABS plastic pellets. Decreased compressive strength of average at 28 days against the concrete without plastic mixture (40.009 MPa) are sequentially 17.34% (33.070 MPa), 19.34% (32.272 MPa), 25.83% (29.675 MPa), 27.42% (29.038 MPa), 27.60 % (28.966 MPa). While weight kind of average at 28 days against the concrete without plastic mixture (2265.942 Kg / m³) are sequentially 5.32% (2265.942 Kg / m³), 8.74% (2067.953 Kg / m³), 10.58% (2026.149 Kg / m³), 17.18% (1876.755 Kg / m³), 19.88% (1815.427 Kg / m³). Lightweight concrete using ABS plastic pellet aggregate is produced at a substitution proportion of 100%.

¹Lecturer in Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational Education, Indonesian University of Education.

²Lecturer in Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational Education, Indonesian University of Education.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Struktur Organisasi Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Plastik	5
2.1.1 PET atau PETE (<i>Polyethylene Terephthalate</i>).....	6
2.1.2 HDPE (<i>High Density Polyethylene</i>).....	6
2.1.3 PVC (<i>polyvinyl chloride</i>)	6
2.1.4 LDPE (<i>low density polyethylene</i>).....	6
2.1.5 PP (<i>polypropylene</i>).....	7
2.1.6 PS (<i>polystyrene</i>)	7
2.1.7 <i>Other</i>	7
2.1.8 Biji Plastik	7
2.2 Beton	8

2.3	Beton Ringan.....	9
2.4	Agregat Ringan	9
2.4.1	Klasifikasi Agregat Ringan	10
2.4.2	Komposisi Fisika.....	10
2.4.3	Gradasi Agregat.....	10
2.4.4	Tata Cara Pembuatan Beton Ringan dengan Agregat Ringan Menurut SNI : 03 – 3449 – 2002	11
2.4.5	Syarat Agregat Ringan Struktural Menurut SNI 2461 2014 .	12
2.4.6	Metode Pengujian Berat Isi	12
2.5	Komposisi Beton Ringan	13
2.5.1	Semen Portland	13
2.5.2	Agregat	14
2.5.3	Air.....	19
2.5.4	<i>Admixture</i>	19
2.6	Kekuatan Beton	20
2.7	Sifat - sifat Beton Segar	21
2.7.1	Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>)	21
2.7.2	<i>Segregation</i> (Pemisahan Split)	22
2.7.3	<i>Bleeding</i> (Naiknya Air)	22
2.8	Biji Plastik ABS sebagai Agregat Kasar	23
2.9	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	24
2.9.1	Pemeriksaan Keleccakan Beton Segar	24
2.9.2	Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	25
2.9.3	Pengujian Kuat Tekan Benda Uji.....	25
	BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1	Metode Penelitian.....	26

3.2	Lokasi Penelitian	26
3.3	Material	26
3.4	Peralatan	27
3.5	Prosedur Penelitian.....	29
3.6	Persiapan Alat dan Bahan	31
3.6.1	Pemeriksaan Kadar Air	31
3.6.2	Pemeriksaan Berat Volume	32
3.6.3	Analisis Saringan.....	33
3.6.4	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	36
3.6.5	Penentuan <i>Spesific Gravity</i> dan Penyerapan	37
3.7	Perancangan Campuran Beton f'c 35 MPa	40
3.8	Pembuatan Benda Uji dan Pengujian	45
3.9	Pengecoran	46
3.10	<i>Slump Test</i>	47
3.11	Pembuatan dan Persiapan Benda Uji	48
3.12	Perawatan (<i>Curing</i>).....	49
3.13	Pengujian Berat jenis	50
3.14	Pengujian Kuat Tekan.....	51
3.15	Analisis Data Pengujian.....	51
3.15.1	Tahapan Kesimpulan Hasil Penelitian	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Campuran Beton dengan metode ACI	52
4.2	Keleccakan Beton Segar / <i>Workability</i>	53
4.3	Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	54
4.3.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kontrol.....	54

4.3.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Biji Plastik (BRBP) 40%	55
4.3.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Biji Plastik (BRBP) 55%	57
4.3.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Biji Plastik (BRBP) 70%	58
4.3.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Biji Plastik (BRBP) 85%	59
4.3.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan Biji Plastik (BRBP) 100%	60
4.4 Analisis Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	61
4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis dan Kuat Tekan Beton	66
4.5.1 Rekapitulasi Pengujian Kuat Tekan	66
4.5.2 Rekapitulasi Pengujian Berat Jenis	70
4.6 Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Berat Jenis	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM-C-219-03. (1995). ASTM c 219 03. *Current*, 84(Reapproved), 1–2.
- Dharma, D. P. (2019). *PLASTIK TYPE ABS PADA KUAT TEKAN BETON $f'c$ 25 MPa DENGAN SUPER SEMEN PCC*.
- Mathew, P., Varghese, S., Paul, T., & Varghese, E. (2013). Recycled Plastics as Coarse Aggregate for Structural Concrete. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(3), 687–690. www.ijirset.com
- Mujiarto, I. (2005). Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif. *Traksi*, 3(2), 65–74.
- Nurheni Karuniastuti. (2013). *BAHAYA PLASTIK*. 03(1).
- Pérez, A., Santamaria, E. K., Operario, D., Tarkang, E. E., Zotor, F. B., Cardoso, S. R. de S. N., Autor, S. E. U., De, I., Dos, A., Vendas, O. D. E., Empresas, D. A. S., Atividades, P. O., Artigo, N., Gest, G. N. R. M. D. E., Para, D. E. F., Miranda, S. F. da R., Ferreira, F. A. A., Oliver, J., Dario, M., ... Volk, J. E. (2017). Study of Lightweight Concrete Behaviour. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8.
- Pratama, R. W. (2017). *Mesin Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Pelet Plastik*. 10. <https://doi.org/DOI>:
- Purnomo, R. (2019). *KASAR PLASTIK LIMBAH ABS PUTIH PADA BETON KUAT TEKAN KARAKTERISTIK 50 MPa KASAR PLASTIK LIMBAH ABS PUTIH PADA*.
- SNI-03-3449-2002. (2002). Tata cara rencana pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan. *Yayasan LPMB*, 1–32.
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- SNI 03-2847-2002. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. *Bandung: Badan Standardisasi Nasional*, 251.

SNI 03-2847-2019. (2019). Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. *Bandung: Badan Standardisasi Indonesia.*

SNI 2461. (2014). Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktural. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–16.