
ANALISIS UJI MUTU BETON K-250 DENGAN MUTU BETON CAMPURAN PENGANTI AGREGAT KASAR DARI LIMBAH PLASTIK (PET) BERDASARKAN SNI 03-2834-2000

^{1*} Muhammad Rifky Aldi Saputra, ² Adhi Surya, ³ Muhammad Gunawan Perdana

Universitas Islam Kalimantan MAB, Banjarmasin, Indonesia

mrrifky78@gmail.com

Submit: bulan xx, yyyy	Diterima: bulan xx, yyyy	Online: bulan xx, yyyy
------------------------	--------------------------	------------------------

ABSTRAK

Sampah plastik telah menjadi masalah besar karena dampak negatifnya terhadap lingkungan. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), volume sampah Kalsel pada tahun lalu mencapai 50 ribu ton dan sebagian besar merupakan sampah plastik PET. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik campuran beton modifikasi agregat kasar plastik. Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Bangunan Teknik Sipil Kampus Mohammad Alsiad Banjari Universitas Islam Kalimantan Selatan. Metode penelitiannya adalah campuran beton eksperimental dan mengandung proporsi agregat kasar plastik yang berbeda (0%, 3% dan 5%) disiapkan dan dilakukan uji tekanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian sampah plastik dengan material komposit efektif dalam upaya penggantian material komposit dengan sampah plastik. Pada penelitian ini, campuran yang mengandung agregat kasar limbah plastik termodifikasi 3% telah melampaui kepadatan yang disyaratkan yaitu 259,42 Kg/cm², sedangkan campuran yang dimodifikasi sebesar 5% telah mencapai kepadatan yang disyaratkan yaitu 205,73 Kg/cm². Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah plastik sebagai pengganti agregat dalam beton berpotensi meningkatkan kualitas beton tanpa mengorbankan kinerja struktural. Selain itu, studi ini menyoroti potensi solusi untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan dengan memasukkan sampah plastik ke dalam produk rumah tangga seperti beton.

Kata Kunci: Sampah plastik, Agregat kasar plastik, Material

ABSTRACT

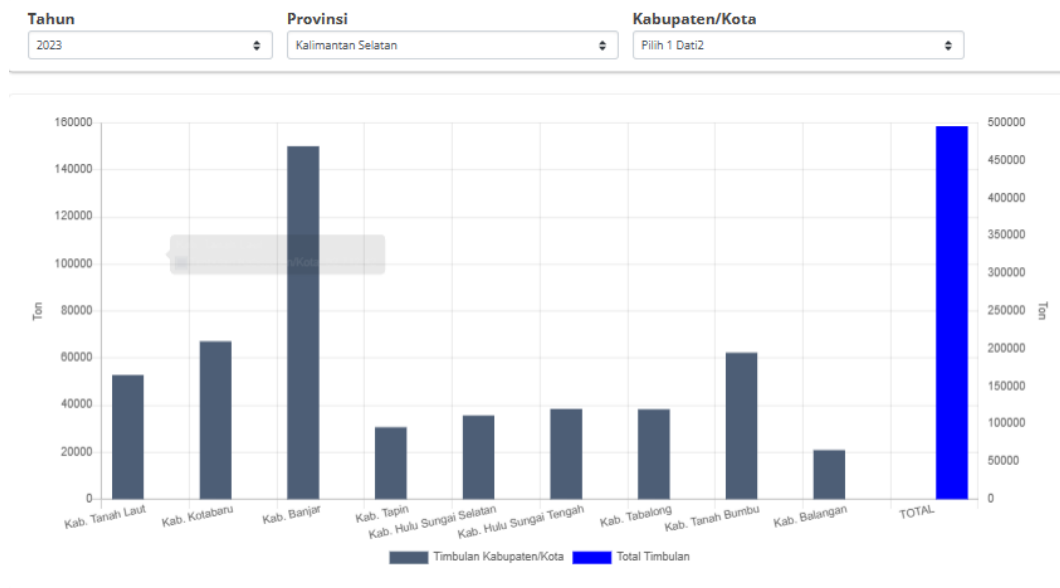
Plastic waste has become a big problem because of its negative impact on the environment. Based on data from the National Waste Management Information System (SIPSN), South Kalimantan's waste volume last year reached 50 thousand tons and most of it was PET plastic waste. The aim of this research is to determine the mechanical properties of plastic coarse aggregate modified concrete mixtures. This experiment was carried out at the Civil Engineering Building Laboratory, Mohammad Alsiad Banjari Campus, Islamic University of South Kalimantan. The research method is that experimental concrete mixtures containing different proportions of plastic coarse aggregate (0%, 3% and 5%) are prepared and subjected to pressure tests. The research results show that replacing plastic waste with composite materials is effective in replacing composite materials with plastic waste. In this study, the mixture containing 3% modified plastic waste coarse aggregate had exceeded the required density, namely 259.42 Kg/cm², while the mixture modified by 5% had reached the required density, namely 205.73 Kg/cm². These findings indicate that the use of plastic waste as an aggregate substitute in concrete has the potential to improve concrete quality without compromising structural performance. In addition, this study highlights a potential solution to reduce plastic waste in the environment by incorporating plastic waste into household products such as concrete.

Keywords: Plastic waste, Plastic coarse aggregate, Material

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan yang timbul di berbagai tempat selama ini adalah karena masih kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan lingkungan hidup, sehingga berdampak pada menurunnya daya tampung lingkungan hidup. Penyebabnya

antara lain perubahan praktik dan keputusan lingkungan, berkurangnya daya dukung lingkungan, menurunnya kualitas lingkungan, kurangnya kerjasama manusia, pengendalian alamiah maupun buatan oleh semua pihak dalam pengelolaan lingkungan, pemanfaatan perkotaan yang kurang memadai, serta pencemaran lingkungan akibat limbah. Menurut Jambeck (2015), 12 juta barel minyak dibutuhkan dan 14 juta pohon ditebang untuk memproduksi plastik dalam satu tahun. Diperkirakan sekitar 275 juta ton sampah plastik dihasilkan di 192 negara di seluruh dunia pada tahun 2010, dan 4,8 juta hingga 12,7 juta ton dari jumlah ini berakhir di laut lepas. Emisi sampah plastik Indonesia sebesar 3,32 juta ton, menduduki peringkat kedua di dunia setelah China dengan 8,82 juta ton. Saya menggunakan limbah PET ini sebagai data penelitian dan Anda dapat melihat statistik limbah di Kalimantan Selatan pada Gambar 1.



Gambar 1 Sistem Informasin Pengelolaan Sampah Nasional kota Banjarmasin
Sumber SIPSAN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (menlhk.go.id)

Dibutuhkan waktu sekitar 450 tahun bagi plastik untuk terurai. Artinya, peningkatan pesat sampah plastik tidak dapat diimbangi oleh proses penguraian plastik yang sangat lambat dan memakan waktu lama. Pengolahan sampah plastik menjadi komposit lain sebagai campuran beton merupakan solusi dalam teknik sipil untuk mengurangi peningkatan sampah plastik. Beton merupakan material yang logis mengingat hampir semua struktur arsitektur menggunakan beton sebagai salah satu material utamanya. Mengubah sampah plastik menjadi material komposit tidak hanya menjadi sebuah layanan tetapi juga menjadi cara lain untuk menciptakan desain yang ramah lingkungan. Namun, karena produksi beton komposit memerlukan penggunaan material campuran seperti pasir dan kerikil, hal itu berdampak negatif pada sumber daya alam dan lingkungan. Selain itu, masalah sampah plastik telah menjadi salah satu masalah terbesar di zaman kita. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji bagaimana penggunaan limbah sebagai agregat mempengaruhi sifat agregat. Mengganti sebagian limbah plastik dengan bahan komposit dapat membantu meringankan tekanan ini. Penggunaan plastik dalam beton dapat mengurangi jejak karbon produksi beton dan mengurangi dampak lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini juga harus mempertimbangkan isu hukum dalam konstruksi berkelanjutan. Studi-studi ini juga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam

tentang bagaimana limbah plastik digunakan dalam konstruksi modern untuk menciptakan dunia yang lebih baik dan lebih ramah lingkungan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dan penelitian serta pengukuran kekuatan dilakukan di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Muhammad Arsyad Al Banjari, Universitas Islam Kalimantan Selatan. Pencairan sampah plastik juga terjadi di laboratorium yang sama. Botol plastik bersih dapat digunakan untuk melelehkannya. Kemudian botol plastik tersebut ditaruh dalam loyang aluminium dipanggang di atas aluminium tersebut. Proses peleburan plastik memakan waktu sekitar 30 hingga 60 menit. Plastik cair kemudian dibiarkan mengeras selama kurang lebih 4 jam, sehingga kekuatan plastik akan maksimal. Plastiknya mengeras dan berbentuk bola. Gunakan palu atau alat tumpul untuk memecahkan plastik hingga menghasilkan bentuk yang diinginkan, seperti agregat kasar $\frac{1}{2}$ (38,1 mm) yang digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui plastisitas agregat kasar sebelum digunakan sebagai pengganti agregat. Dalam penelitian ini, campuran beton dibuat menggunakan tiga pengganti agregat kasar (0%, 3% dan 5%) dengan kehalusan K-250. Tata cara berikut ini memuat peraturan umum dan persyaratan penyiapan campuran beton yang merupakan salah satu pedoman bagi perencana dan pengguna dalam penyiapan campuran beton agar beton mutu tinggi dapat digunakan sesuai rencana (SNI 03-2834-2000). Penggunaan beton kuat tekan didasarkan pada SNI 1974-2011. Keterangan Jumlah benda uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Benda Uji

No	Agregat Kasar Plastik (%)	Umur beton 28 Hari
1	0 %	3
2	3 %	3
3	5 %	3
Total		27

Pengumpulan data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari hasil uji dan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Kalimantan Selatan. Sementara data sekunder berupa data yang diperoleh dari referensi-referensi tertentu, buku literatur, atau standar yang mengacu pada SNI yang membahas tentang aturan pembuatan beton.

HASIL

Hasil Pemeriksaan Bahan

Hasil Pengujian Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland tipe I (PCC). Data mengenai kehalusan semen, berat jenis, konsistensi semen dan waktu pengikatan semen diuji menggunakan peralatan Vicat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Semen Tiga Roda (PCC)

Macam Pemeriksaan	Semen Tiga Roda (PCC)		Spesifikasi SNI 15-2049-2004
	Standar/Rujukan	Hasil	
1	Kehalusan Semen Saringan No. 100 Saringan No. 200	SNI 15-2530-1991 0 % 5 %	- - -
2	Berat Jenis Semen	SNI 03-2531-1991 3,153	-
3	Konsistensi Semen	SNI 15-2049-2004 11 mm	10 (± 1) mm
4	Waktu Pengikatan Semen dengan Alat Vicat Pengikatan Awal Pengikatan Akhir	SNI 03-6827-2002 75 Menit 150 Menit	Min 45 menit Max 375 Menit

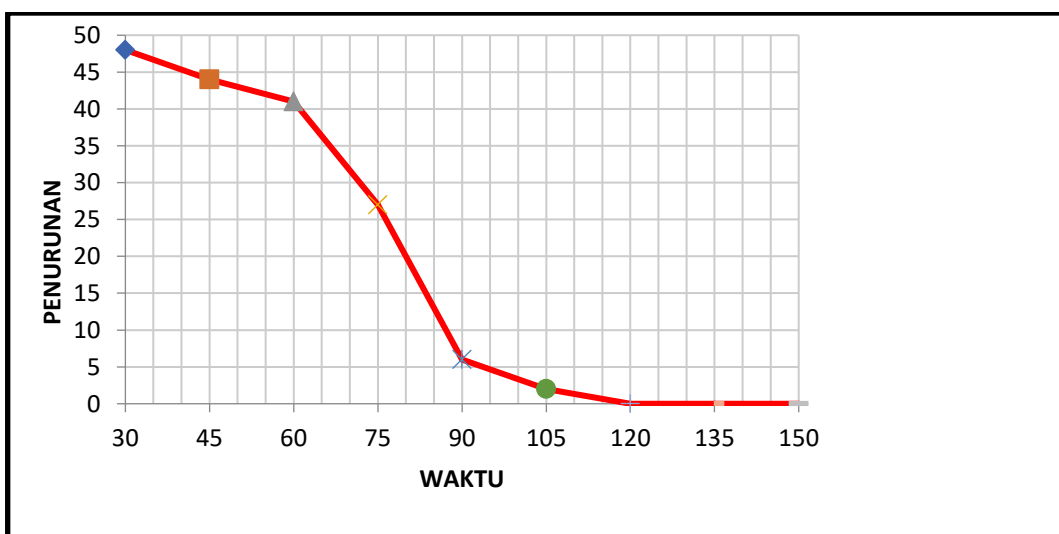
Sumber : Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semen jenis Tiga Roda masuk dalam spesifikasi SNI 15-2049-2004 dan dapat digunakan untuk campuran beton. Berdasarkan hasil pengujian waktu pengikatan semen di laboratorium Pengujian Semen Tiga Roda, dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2 dibawah ini.

Tabel 3 Pengujian Waktu Pengikatan Semen dengan Alat Vicat

Nomor Pengamatan Penurunan	Waktu Penurunan (Menit)	Penurunan (mm)
1	30	48
2	45	44
3	60	41
4	75	27
5	90	6
6	105	2
7	120	0
8	135	0
9	150	0

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

**Gambar 2** Grafik Waktu pengikatan semen Tiga Roda

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Dari gambar 1. semen tiga roda didapat waktu pengikatan awal Sebesar 80 menit dan waktu pengikatan akhir 135 menit sudah memenuhi syarat SNI 15-2049-2004.

Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir Barito)

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat yang berasal dari Pasir Sungai Barito. Beberapa pengujian yang dilakukan untuk agregat halus. Hasil pengujian agregat halus dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus Untuk Campuran Beton Pasir Sungai Barito				
No	Macam Pemeriksaan	Agregat Halus Standar/ Rujukan	Hasil	Spesifikasi SII 0052-80
1	Berat Jenis	SNI 1970:2008		Min 2,5
	Berat JB		2,575	
	Berat Jenis SSD		2,618	
	Berat Jenis S		2,690	
	Penyerapan %		1,649	Max 3 %
2	Susunan Grading Agregat	SNI 03-1973-1990		
	3/8" (9,52 mm)		100	100
	No.4 (4,76 mm)		99,73	90-100
	No.8 (2,38 mm)		97,56	75-100
	No.16 (1,19 mm)		85,72	55-90
	No.30 (0,59 mm)		46,21	35-59
	No.50 (0,28 mm)		14,48	8-30
	No.100 (0,15 mm)		1,64	0-10
3	Modulus Kehalusan %		2,36	1,5 – 3,8
	Berat Isi Kg/lt	SNI 03-4804-1998		
	Berat isi agregat lepas		1,226	
4	Berat isi agregat padat dengan tusukan		1,578	
	Kadar Lumpur %	SNI 03-4142-1996	1,500	5 %
Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)				

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa agregat halus (Pasir Sungai Barito) memenuhi syarat dalam spesifikasi SII 0052-80. Pengujian Analisa saringan agregat halus (Pasir Sungai Barito) masuk zona gradasi II digunakan dalam campuran beton.

Hasil Pengujian Agregat Kasar 1-2 (Batu Pecah)

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat kasar berukuran 1–2 mm batu pecah katunun yang berasal dari Desa Katunun Kab. Tanah Laut. Beberapa pengujian yang dilakukan untuk agregat kasar adalah pengujian berat jenis, analisa saringan, berat isi,abrasi, kadar lumpur, dan kadar kasar. Hasil pengujian agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Pecah Desa Katunun Kab. Tanah Laut 1-2 Untuk Campuran Beton

No	Macam Pemeriksaan	Agregat Kasar 1 – 2		Spesifikasi SII 0052-80
		Standar / Rujukan	Hasil	
1	Berat Jenis	SNI 1970 : 2008		Min 2,5
	Berat Jenis Bulk		2,702	
	Berat Jenis SSD		2,765	
	Berat Jenis Semu		2,871	
	Penyerapan %		2,091	
2	Susunan Grading Agregat	SNI 03-1973-1990		Max 3 %
	1 1/2" (38,1 mm)		100	
	3/4" (19,1 mm)		100	
	3/8" (9,52 mm)		16,39	
	No.4 (4,76 mm)		0,40	
	No.8 (2,38 mm)		0,29	
	No.16 (1,19 mm)		0,23	
	No.30 (0,59 mm)		0,19	
	No.50 (0,28 mm)		0,013	
	No.100 (0,15 mm)		0,09	
	Modulus Kehalusan %		6,82	
	Susunan Grading Agregat			
	1 1/2" (38,1 mm)		100	
	3/4" (19,1 mm)		96,47	
	3/8" (9,52 mm)		59,32	
	No.4 (4,76 mm)		22,74	
	No.8 (2,38 mm)		18,81	
	No.16 (1,19 mm)		11,11	
	No.30 (0,59 mm)		6,64	
	No.50 (0,28 mm)		6,61	
	No.100 (0,15 mm)		2,13	
	Modulus Kehalusan %		0,25	
3	Berat Isi Kg/lt	SNI 03-4804-1998		6,0 – 7,1
	Berat isi agregat lepas		1,739	
	Berat isi agregat padat dengan tusukan		1,797	
4	Kekerasan /Keausan :	SNI 2417-2008		27 – 40
	Los Angeles %		19,42	
5	Kadar Lumpur %	SNI 03-4142-1996	6,6	1 %

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa agregat kasar 1-2 (Katunun) memenuhi syarat dalam spesifikasi SII 0052-80 dan dapat digunakan dalam campuran beton.

Hasil Pengujian Agregat Kasar Plastik

Agregat kasar yang digunakan sebagai bahan ganti dengan variasi 3% dan 5% ini adalah dengan plastik yang sudah di daur ulang menjadi batu pecah berukuran 10-20 mm, pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji saringan saja. Hasil pengujian agregat kasar plastik dapat dilihat dari table 6 dibawah ini:

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Plastik Untuk Campuran Beton

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Hasil Campuran Adukan Beton (*Mix Design*)

Dalam perencanaan campuran adukan beton (*mix design*) menurut SNI 03-2834-2000 bahan yang digunakan seperti air, semen tiga roda, agregat kasar plastik yang berasal dari plastik yang dibakar dan dibentuk menjadi agregat serta agregat kasar batu pecah 1-2 batu pecah katunun yang berasal dari Desa Katunun Kab. Tanah Laut, proporsi campuran beton mutu K-250 kg/cm² bervariasi berawal dari 0 % atau beton normal, 3% agregat kasar plastik, 5% agregat kasar plastik, Hasil campuran adukan beton terdapat pada Tabel 7 s/d 9.

Tabel 7 Proporsi Campuran Adukan Beton 0%

Proporsi campuran	Semen (kg)	Air (kg/lt)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)	
			Halus	Kasar
			Pasir Barito	Batu Pecah 1-2 (Katunun)
- tiap m ³	445.7	205	612	1137
- tiap campuran uji 0.00338 m ³ (Kubus)	18,05	8,30	24,80	46,05

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Tabel 8 Proporsi Campuran Adukan Beton dengan variasi 3 % Agregat Plastik

Proporsi campuran	Semen (kg)	Agregat plastik 3%	Air (kg/lt)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)	
				Halus	Kasar
				Pasir Barito	Batu Pecah 1-2 (Katunun)
- tiap m ³	445,7	34,11	205	612	1103
- tiap campuran uji 0.00338 m ³ (Kubus)	18	1,30	8,30	24,80	44,67

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Tabel 9 Proporsi Campuran Adukan Beton dengan variasi 5 % Agregat Plastik

Proporsi campuran	Semen (kg)	Agregat Plastik 5%	Air (kg/lt)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)	
				Halus	Kasar
				Pasir Barito	Batu Pecah 10-20 (Katunun)
- tiap m ³	445,7	56,85	205	612	1057,7
- tiap campuran uji 0.00338 m ³ (Kubus)	18,05	2,30	8,30	24,80	24,99

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2024)

Perhitungan kebutuhan Benda Uji

Menghitung kebutuhan bahan untuk ukuran cetakan kubus dengan dimensi 15 × 15 × 15 cm. Adapun rumus cetakan sebagai berikut :

- Volume Kubus = S^3
= $0,15^3 \text{ cm}$
= $0,00338 \text{ m}^3$
- Semen = $\frac{\text{Kadar Air Bebas}}{\text{Faktor Air Semen}} = \frac{205}{0,46} = 445,7 \text{ kg/cm}^3$
- Kadar Agregat gabungan = $\text{Berat isi beton} - (\text{Jumlah semen} + \text{Kadar Air Bebas})$
= $2400 - (445,7 + 205)$
= 1749 kg/cm^3

- Kadar Agregat Halus = $Kadar\ Agregat\ gabungan \times 0,35$
= 612 kg/cm³
- Kadar Agregat Kasar = $Kadar\ Agregat\ gabungan - Kadar\ Agregat\ Halus$
= 1749 – 612
= 1137 kg/cm³

1. Agregat Kasar 0% AGP (9 sampel benda uji kubus)

= Kadar Agregat Kasar $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 1137 $\times$ 0,03038 = 34,54 kg
 Semen 0 % AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Semen $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 445,7 $\times$ 0,03038 = 13,54 kg
 Air 0% AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Kadar Air bebas $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 205 $\times$ 0,03038 = 6,23 kg/lt
 Agregat Halus 0% AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Kadar Agregat Halus $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 612 $\times$ 0,03038 = 18,60 kg

2. Agregat Kasar 3% AGP

Agregat kasar $\times$ 3%	Agregat Kasar – AGP 3%
= 1137 $\times$ 0,03	= 1137 - 34,11
= 34,11 kg (CBK)	= 1102 kg

(Perhitungan Agregat kasar 3% AGP tiap 9 sampel benda uji kubus)
 = Agregat kasar $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 1103 $\times$ 0,03038 = 34,11 kg
 AGP 3% (Tiap 9 sampel benda uji kubus)
 = 34,11 $\times$ 0,03038 = 1,04 kg
 Semen 3% AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Semen $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 445,7 $\times$ 0,03038 = 13,54 kg

Air 3% AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Kadar Air bebas $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 205 $\times$ 0,03038
 = 6,23 kg/lt

3. Agregat Kasar 5% AGP

Agregat kasar $\times$ 5%	Agregat Kasar – AGP 5%
= 1137 $\times$ 0,05	= 1137 – 56,85
= 56,85 kg (AGP)	= 1080 kg

(Perhitungan Agregat kasar 5% AGP)
 = Agregat kasar $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 1080 $\times$ 0,03038 = 32,81 kg
 AGP 5 % (Tiap 9 sampel benda uji kubus)
 = 56,85 $\times$ 0,03038 = 1,73 kg
 Semen 5 % AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Semen $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 445,7 $\times$ 0,03038 = 13,54 kg
 Air 5% AGP (9 sampel benda uji kubus)
 = Kadar Air bebas $\times$ 0,03038 (Volume kubus 9 buah sampel)
 = 205 $\times$ 0,03038 = 6,23 kg/lt

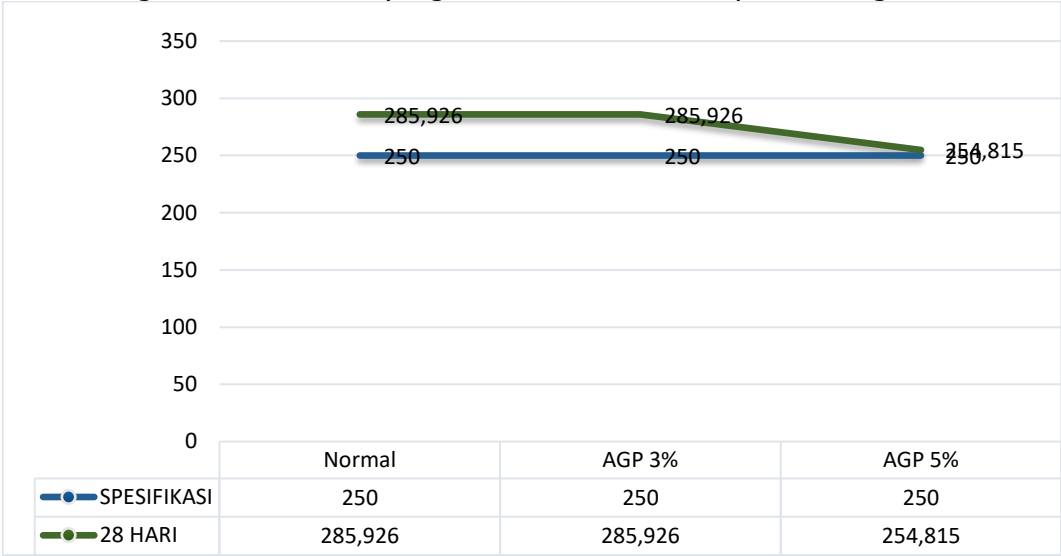
Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan beton dalam penilitian ini 3 variasi mutu beton terdapat benda uji kubus 15x15 sebanyak 3 buah dan terbagi 1 umur yaitu 28 hari. Dalam pengujian kuat tekan beton ini dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 3.

Tabel 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton K-200		
No	Benda Uji	Kuat Tekan (Kg/cm ²) Umur 28 Hari
1	Beton normal 0 %	320,000
2		226,667
3		311,111
Rata-Rata		285,93
1	Beton normal + <i>Agregat Kasar Plastik 3%</i>	315,55
2		280,00
3		262,22
Rata-Rata		285,93
1	Beton normal + <i>Agregat Kasar Plastik 5%</i>	266,67
2		275,556
3		222,222
Rata-Rata		254,81

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2023)

Berdasarkan kuat tekan beton dengan 3 variasi 0%, Agregat kasar plastik 3%, 5 % dan K-250 dengan umur 28 Hari yang sesuai tabel diatas dapat dilihat gambar 3



Gambar 3 Grafik Kuat Tekan Beton K-250

Sumber : Hasil Pengujian kuat tekan beton dengan alat Compression Machine (2023)

Berdasarkan gambar 3 nilai kuat tekan beton dengan umur masing-masing dilihat pada umur 28 hari. Pada variasi mutu beton 0 %,3 %,5% Agregat kasar plastik dilihat dari gambar 3 menunjukkan bahwa beton sesuai dan menyamai mutu rencana.

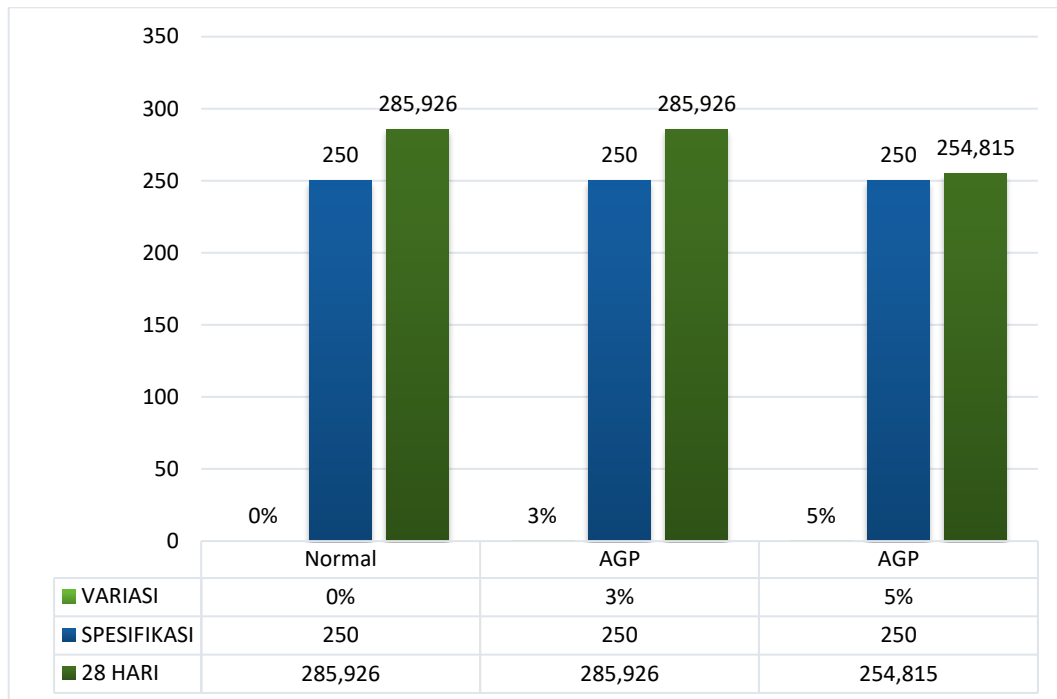
Hasil perbandingan Kuat Tekan dengan Umur Beton

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dan umur beton dapat dilihat hasil variasi kuat tekan dan umur pada tabel 11 dan gambar 4 sebagai berikut.

Tabel 11 Hasil Perbandingan Kuat Tekan dengan Umur Beton

No	Benda Uji	28 Hari
1	Beton Normal 0% Agregat Kasar Plastik	285,93
2	Beton dengan variasi 3% Agregat Kasar Plastik	285,93
3	Beton dengan variasi 5% Agregat Kasar Plastik	254,81

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin (2023)

**Gambar 4** Grafik Perbandingan Kuat Tekan dan Umur Beton

Sumber: Hasil Pengujian kuat tekan beton dengan alat Compression Machine (2023)

Dari Tabel 10 dan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa kuat tekan umur 28 hari pada variasi 3% agregat kasar plastik adalah kuat tekan tertinggi dan pada variasi 5% agregat kasar plastik adalah kuat tekan terendah.

KESIMPULAN

Pengujian mutu beton K-250 terhadap beton normal menunjukkan hasil yang memuaskan dalam hal beberapa parameter kinerja beton, termasuk kekuatan tekan, ketahanan terhadap beban. Penelitian ini menunjukkan bahwa beton dengan campuran K-250 dapat mencapai atau bahkan melampaui kualitas beton normal dalam beberapa aspek, terutama dalam hal kekuatan dan daya tahan, dapat berupa mutu yaitu 285,926 Kg/cm² dari hasil perhitungan deviasi evaluasi. Pengujian beton mutu K-200 dengan campuran pengganti agregat kasar limbah plastik menghasilkan temuan yang menjanjikan dalam upaya menggantikan agregat konvensional dengan limbah plastik. Dalam penelitian ini, variasi campuran dengan penggantian agregat kasar limbah plastik berdasarkan perhitungan rata-rata dengan variasi 3% melebihi mutu yang diharapkan yaitu 285,926 Kg/cm², sementara variasi dengan penggantian 5% mencapai mutu yang diinginkan yaitu 254,815 Kg/cm². Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam mutu beton antara beton K-250 normal dengan beton yang menggunakan campuran

agregat kasar limbah plastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton dengan variasi penggantian agregat kasar limbah plastik berdasarkan perhitungan rata-rata dengan variasi 3% setara mutu beton normal yaitu 285,926 Kg/cm², sementara variasi dengan penggantian 5% mencapai mutu yang diinginkan yaitu 254,815 Kg/cm²

SARAN

1. Perlu dilakukan lebih banyak eksperimen untuk menentukan proporsi campuran yang mungkin bisa digunakan seperti 10%, 20% dan 30% variasi campuran yang optimal antara agregat plastik dan agregat kasar konvensional. Ini akan membantu memastikan bahwa perubahan pada campuran tidak hanya mencapai mutu yang diinginkan tetapi juga tetap mempertahankan kekuatan dan ketahanan beton.
2. Selain menguji mutu beton secara instan, penting untuk mengevaluasi performa beton dengan agregat plastik dalam jangka panjang. Penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan pengujian untuk memahami ketahanan terhadap pengaruh lingkungan, seperti perubahan suhu, kelembaban, dan siklus beban.
3. Selain memperhitungkan mutu beton, penting juga untuk mempertimbangkan dampak lingkungan dari penggunaan agregat plastik. Penelitian dapat mengevaluasi jejak karbon, emisi gas rumah kaca, dan dampak lainnya dari siklus hidup beton dengan agregat plastik dibandingkan dengan beton konvensional

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Majdi, A., Elhag, A. B., Deifalla, A. F., Soomro, M., Isleem, H. F., & Qaidi, S. (2022). A Step towards Sustainable Concrete with Substitution of Plastic Waste in Concrete: Overview on Mechanical, Durability and Microstructure Analysis. *Crystals*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/cryst12070944>
- Ariefahnoor, D., Hasanah, N., Surya, A., Program, D., Manajemen, S., Fekon, U. I., Kalimantan, M., Sipil, S. T., Fatek, U., Islam, K., Mab, J., Adhyaksa, N., & Selatan, K. (2020). *Pengelolaan Sampah Desa Gudang Tengah Melalui Manajemen Bank Sampah* (Vol. 3, Issue 1).
- Asrar, A., Bachtar, E., Gusty, S., Rachim, F., Ritnawati, R., & Setiawan, A. (2020). Pemanfaatan Daur Ulang Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Beton. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(2). <https://doi.org/10.31602/jk.v3i2.4076>
- Basri, D. R., & Mubarak, H. (2021). Beton Ringan dengan Bahan Plastik sebagai Agregat Kasar untuk Konstruksi di Atas Lahan Gambut. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(1). <https://doi.org/10.21063/jts.2021.v801.02>
- Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder Badan Standardisasi Nasional, 2011; Mangiri, n.d.; Standardisasi & Bsn, n.d.
- DEDDY KURNIAWAN. (2021). *Analisis Beton Serat Dengan Kawat Bendrat Dan Substitusi Agregat Kasar Dengan Limbah Plastik*. [jurnal agregat kasar plastik.pdf](#)
- Diana, A. I. N., & Fansuri, S. (2022). Diseminasi Penggunaan Limbah Plastik Sebagai Material Beton di Kabupaten Sumenep. *Jurnal ABDIRAJA*, 5(2). <https://doi.org/10.24929/adr.v5i2.1073>
- Haqiqi, R. I., & Ghazi, M. (2022). Pengaruh Limbah Bata Ringan Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Campuran Beton. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 6(2). <https://doi.org/10.19184/jrsl.v6i2.31914>
- Hermansyah, H., & Marselina, S. (2022). Pemanfaatan Cacahan Limbah Plastik Dalam Pembuatan Campuran Paving Blok. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(1). <https://doi.org/10.31602/jk.v5i1.7393>
- Mangiri, A. A. (n.d.). *Metode pengujian kuat tekan beton*.

- Muhammad Wijaya, Liliana, & Maryanto, M. (2021). Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Substitusi Agregat Kasar Pada Campuran Beton Ringan. *Jurnal Teknik*: *Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2). <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2730>
- Mulyadi, A., Diawarman, D., & Ismail, D. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K-175. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2). <https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v8i2.12>
- Saikia, N., & De Brito, J. (2012). Use of plastic waste as aggregate in cement mortar and concrete preparation: A review. In *Construction and Building Materials* (Vol. 34, pp. 385–401). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.02.066>
- Standardisasi, B., & Bsn, N. (n.d.). *Standar Nasional Indonesia Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*

