

# PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

<sup>1</sup>Irianto, <sup>2</sup>Ardi A. Sila

<sup>1,2</sup> Pogram Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua  
UNIYAP, Jl. DR. Sam Ratulangi No.11 Dok V Atas, Tlp (0967) 534012, 550355,  
Jayapura-Papua  
email: [1irian.anto@gmail.com](mailto:1irian.anto@gmail.com), [2ardisila@gmail.com](mailto:2ardisila@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran butiran agregat kasar dengan ukuran 40 mm, 20 mm dan 10 mm terhadap nilai kuat tekan beton normal, dari hasil pengujian laboratorium di peroleh hasil nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari di peroleh hasil kuat tekan untuk agregat kasar 10 mm sebesar 25,63 Mpa kemudian ukuran agregat kasar 20 mm mengalami kenaikan nilai kuat tekan beton sebesar 27,21 Mpa dan untuk ukuran agregat kasar 40 mm nilai kuat tekan beton naik dengan nilai sebesar 31,25 Mpa, dari hasil tersebut dapat disimpulkan ukuran butir agregat kasar yang memiliki ukuran butir besar memiliki nilai kuat tekan yang besar dari pada agregat kasar yang memiliki ukuran butir kecil.

## ABSTRACT

*This research was conducted with the aim of knowing the effect of the grain size of coarse aggregate with sizes of 40 mm, 20 mm and 10 mm on normal concrete compressive strength values. 10 mm coarse aggregate of 25.63 Mpa then the size of the 20 mm coarse aggregate experienced an increase in the concrete compressive strength value of 27.21 Mpa and for a 40 mm coarse aggregate size the concrete compressive strength value increased by a value of 31.25 MPa, from these results it can be concluded that the grain size of coarse aggregate which has a large grain size has a greater compressive strength value than the coarse aggregate which has a small grain size.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan bahan konstruksi bangunan sipil yang paling banyak digunakan saat ini. Hal tersebut dikarenakan beton memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan-bahan konstruksi lain diantaranya karena harga yang relatif murah (ekonomis), kemampuan menahan gaya tekan yang tinggi, dapat dibentuk sesuai kebutuhan konstruksi yang diinginkan, mudah dalam perawatannya serta ketahanan yang baik terhadap cuaca dan lingkungan sekitar.

Beton terbentuk dengan mencampurkan agregat halus, agregat kasar, semen dan air dengan perbandingan tertentu. Sekitar tiga perempat dari volume beton terdiri dari agregat. Kandungan agregat dalam campuran beton sangat tinggi, yaitu berkisar 60% - 70% dari berat campuran beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar agregat ini menjadi sangat penting. Selain itu karena banyaknya komposisi agregat menyebabkan sifat-sifat beton yang dihasilkan dipengaruhi oleh karakteristik agregat penyusunnya.

Salah satu jenis agregat yang digunakan dalam pembuatan beton adalah agregat kasar atau batu pecah. Agregat kasar merupakan komponen terbesar pada beton. Salah satu sifat material penyusun yang cukup berperan adalah gradasi agregat kasar. Gradasi agregat adalah distribusi dari ukuran agregat. Bila butiran agregat memiliki ukuran yang sama maka volume pori pada beton yang akan dihasilkan cenderung akan menjadi besar dan sebaliknya jika ukuran butirannya bervariasi maka pori antar butirannya menjadi

kecil karena sebagian pori diisi oleh butiran yang lebih kecil, sehingga pori-porinya menjadi berkurang.

Pemakaian ukuran butiran yang tidak sesuai dengan *mix design* tentunya dapat mempengaruhi kuat tekan beton. Besarnya perubahan kekuatan tersebut tidak dapat dihitung atau di perkirakan, oleh karenanya dilakukan penelitian ini dengan judul “**Pengaruh Ukuran Butir Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton**”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Berapakah kuat tekan beton akibat pengaruh ukuran butiran agregat kasar maksimum 40 mm, 20 mm dan 10 mm?.

### 1.3 Batasan Penelitian

Adapun yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Semen yang digunakan adalah semen Portland tipe I jenis PCC merek Tonasa.
2. Penelitian ini menggunakan ukuran butiran agregat kasar maksimum 40 mm, 20 mm dan 10 mm.
3. Jenis agregat halus yang digunakan berupa pasir dan agregat kasar berupa batu pecah yang berasal dari Doyo sentani.
4. Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah umur 28 hari.
5. Beton direncanakan dengan mutu  $F_c'25$  MPa pada umur 28 hari menggunakan SNI 03-2834-2000 tata cara pembuatan campuran beton normal.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap perkembangan ilmu pengetahuan yaitu mengenai pengaruh ukuran agregat kasar terhadap kuat tekan beton.
2. Menambah pengetahuan dan informasi mengenai pekerjaan beton.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Lokasi Dan Waktu Pengujian



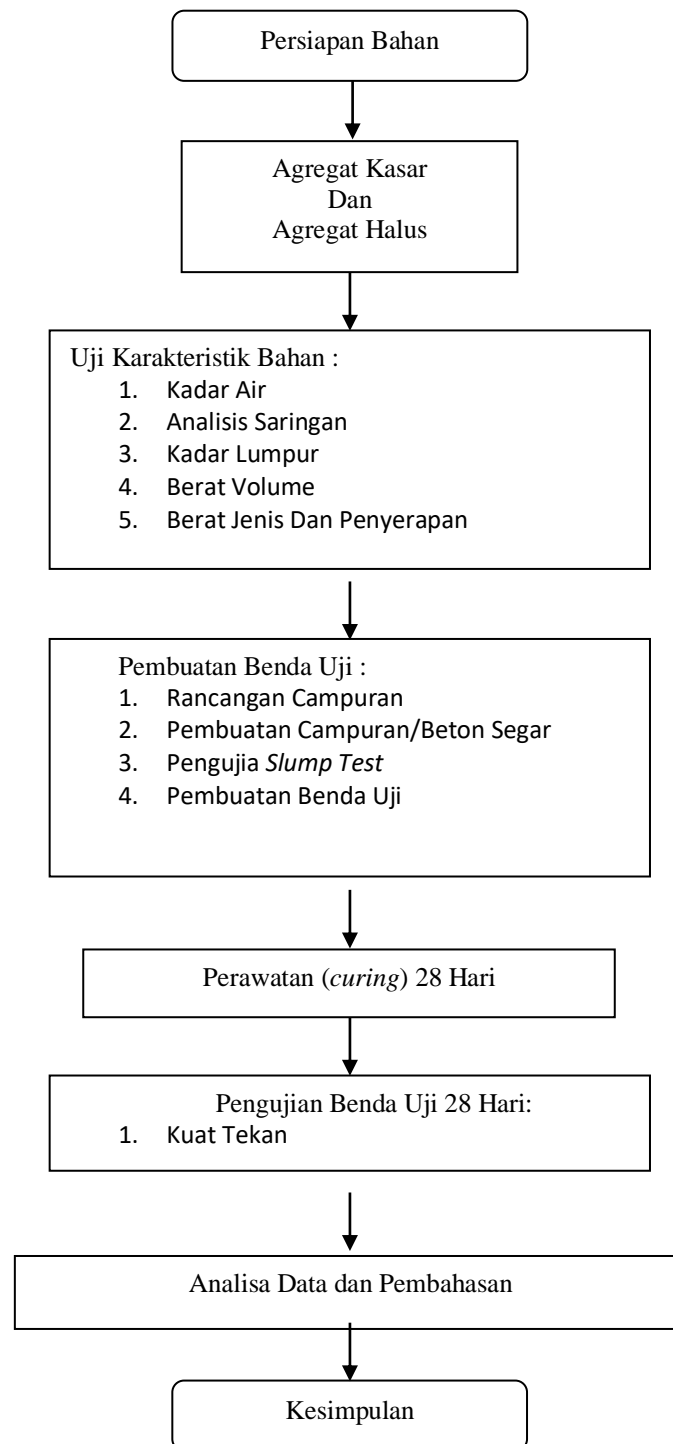
**Gambar 3.1** Lokasi Pengujian Beton

( Sumber : Google Map 2022)

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua yang berlokasi pada Jl. Dr. Samratulangi No.11 Dok V atas Kota Jayapura Provinsi Papua. Penelitian ini direncanakan di laksanakan selama 3 bulan yaitu dari bulan maret 2021 hingga bulan mei 2021 mulai dari pengujian agregat hingga pengujian kuat tekan beton dan dilanjutkan dengan penyusunan laporan akhir.

## 2.2. Tahapan dan Prosedur Penelitian

Tahap penelitian secara skematis dalam bentuk bagan alir ditunjukkan dalam **Gambar 3.9**



**Gambar 3.9** Diagram Alir Metodologi Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan Karakteristik Material

Berdasarkan pelaksanaan pemeriksaan agregat diperoleh hasil pemeriksaan karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. untuk agregat halus dan Tabel 4.2 untuk agregat kasar yaitu sebagai berikut:

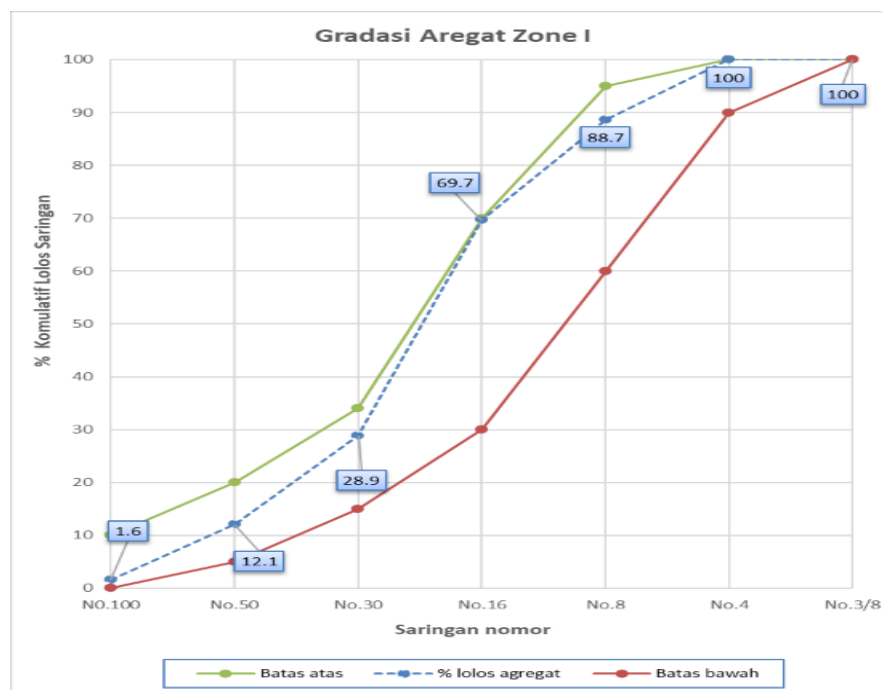
#### 3.1. Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus (Pasir)

**Tabel 4.1.** Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus (Pasir)

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Modulus Kehalusan	2,3 – 3,1	2,990	Memenuhi
2	Berat Volume :			
	a. Padat	-	1,862	-
	b. Gembur	-	1,743	-
3	Kadar Air	-	0,25 %	-
4	Kadar Lumpur	5 %	0,16 %	Memenuhi
5	Berat Jenis dan Penyerapan :			
	a. BJ Nyata	1,6 – 3,3	2,830	Memenuhi
	b. BJ Dasar Kering	1,6 – 3,3	2,691	Memenuhi
	c. BJ Kering Permukaan	1,6 – 3,3	2,740	Memenuhi
	d. Penyerapan Air	0,2% – 2%	1,833 %	Memenuhi

Sumber : (Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua 2021)

Berdasarkan hasil pengujian analisa saringan agregat halus yang sudah didapatkan dari hasil pengujian lab kemudian diplot pada Gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1.** Grafik Gradasi Agregat Halus

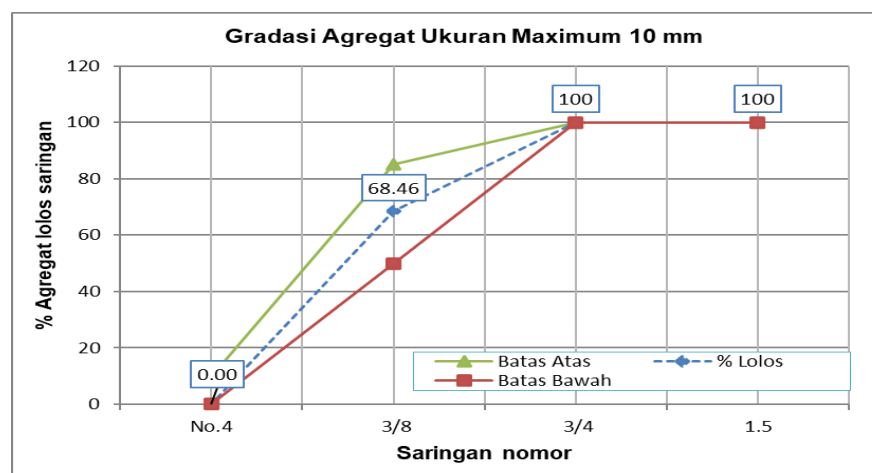
### 3.2. Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar (Batu Pecah)

**Tabel 4.2.** Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar (Kerikil)

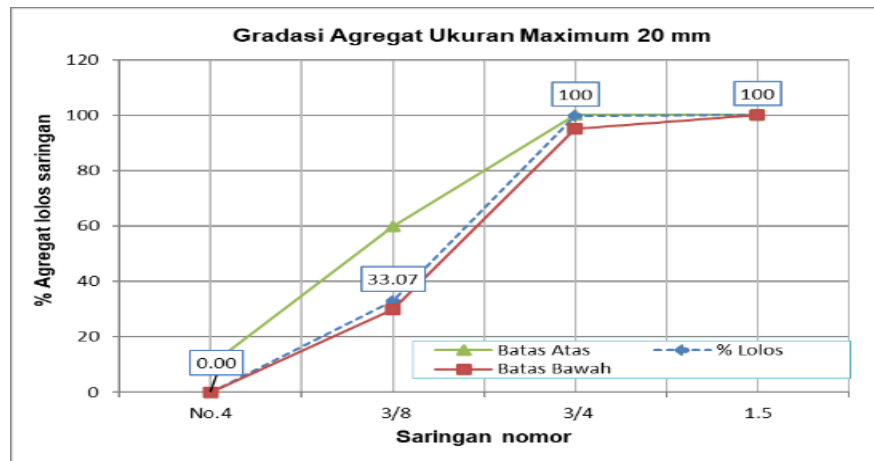
No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Modulus Kehalusan	6,0 – 7,1	6,32 (10mm) 6,67 (20mm) 7,15 (40mm)	Memenuhi
2	Berat Volume :			
	a. Padat	-	1,389	-
	b. Gembur	-	1,404	-
3	Kadar Air	-	1,382 %	-
4	Kadar Lumpur	1 %	1,0 %	Memenuhi
5	Berat Jenis dan Penyerapan :			
	a. BJ Nyata	1,6 – 3,3	2,859	Memenuhi
	b. BJ Dasar Kering	1,6 – 3,3	2,705	Memenuhi
	c. BJ Kering Permukaan	1,6 – 3,3	2,759	Memenuhi
	d. Penyerapan Air	0,2% – 4%	1,989	Memenuhi

Sumber: (Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua 2021)

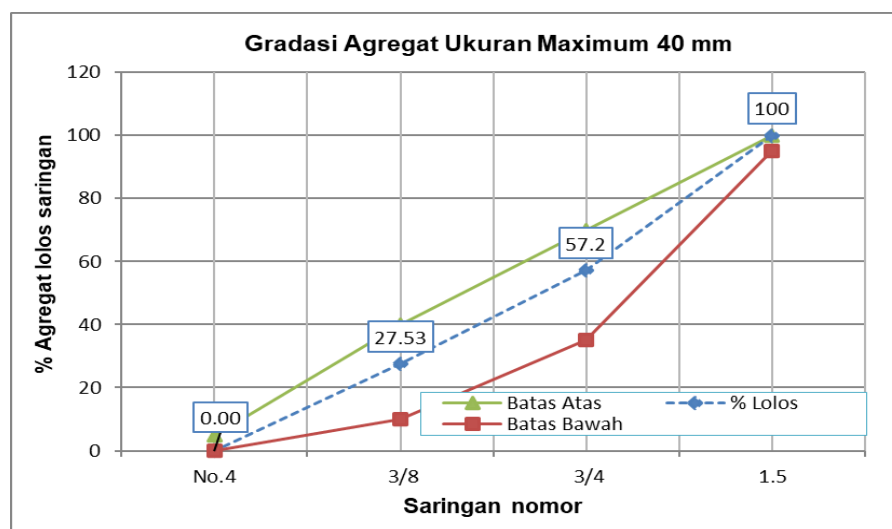
Berdasarkan hasil pengujian analisa saringan agregat kasar yang kemudian diplot pada grafik batas gradasi untuk agregat kasar diperoleh gradasi agregat ukuran maksimum 10 mm, 20 mm dan 40 mm sebagaimana Gambar 4.2, Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 berikut:



**Gambar 4.2.** Grafik Gradasi Agregat Kasar 10 mm



Gambar 4.3. Grafik Gradasi Agregat Kasar 20 mm



Gambar 4.4. Grafik Gradasi Agregat Kasar 40 mm

### 3.3. Rancangan Campuran Beton (Mix Design Concrete)

pada penelitian ini menggunakan metode D.O.E (*Development Of Environment, Building Research Enstablishment, Britime*). Kuat tekan beton yang disyaratkan (mutu beton) ditargetkan  $f'c = 25$  Mpa. Tabel 4.4. memperlihatkan komposisi dari tiap material yang digunakan. (Lampiran)

Tabel 4.3. Komposisi Campuran Beton 3 Sampel Silinder

Ukuran Agregat	10 mm	20 mm	40 mm	Satuan
SEMEN	7,61	6,68	6,02	Kg
AIR	3,88	3,40	3,07	Liter
PASIR	18,28	15,78	15,36	Kg
KERIKIL	10,43	15,36	18,97	Kg

Sumber: (Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapip Papua 2022)

### 3.4. Pengujian Slump Test

berikut adalah hasil dari nilai slump yang didapatkan sesuai variasi kadar glukosa masing-masing sampel sebagai berikut:

**Tabel 4.4. Slump Test**

SLUMP TEST	
Ukuran Agregat	Nilai Slump (mm)
10 mm	85
20 mm	90
40 mm	93

Sumber: (Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua 2022)

### 3.5. Kuat Tekan Beton

Pengujian Kuat Tekan Beton dilakukan pada umur 28 hari dengan menggunakan silinder berukuran 15 cm x 30 cm masing-masing sebanyak 3 buah seperti yang tercantum dalam Tabel 4.3. Pengujian Kuat Tekan mengacu pada ASTM C39/ C39M-01 (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens) dan termuat pada SNI 1974:2011.

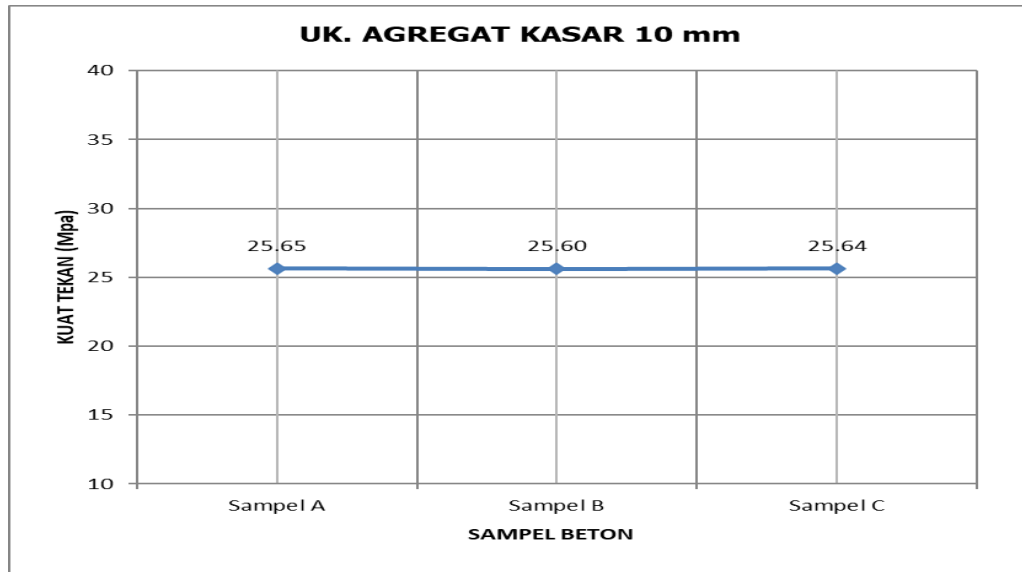
### 3.6. Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Pengujian Kuat Tekan Bertujuan untuk mengetahui kekuatan beton (*compressive strength*), pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 14 hari di Laboratorium yang nantinya nilai kuat tekan beton dikonversi ke umur 28 hari.. Pengujian dilakukan pada 3 jenis ukuran agregat kasar yaitu 10 mm, 20 mm dan 40 mm yang masing-masing terdiri dari 3 benda uji.

#### 1) Ukuran Agregat Kasar 10mm

$$\begin{aligned}
 \text{Sampel} &= 453,07 \quad \text{KN} \quad 453068 \\
 \text{Sampel} &= 452,16 \quad \text{KN} \quad 452159 \\
 \text{Sampel} &= 452,84 \quad \text{KN} \quad 452841 \\
 \text{Luas Bidang} &= 0,25 \quad \times \quad 3,14 \\
 &= 17662,50 \quad \text{mm}^2 \\
 \text{Sampel} &= \text{Kuat Tekan} / \text{Luas Bidang} \\
 &= 25,65 \quad \text{Mpa} \\
 &= 25,65 \quad \times \quad 10,20 \\
 &= 261,64 \quad : \quad 0,83 \\
 &= 315,23 \quad \text{kg/cm}^2 \\
 \text{Sampel} &= \text{Kuat Tekan a} / \text{Luas Bidang} \\
 &= 25,60 \quad \text{Mpa} \\
 &= 25,60 \quad \times \quad 10,2 \\
 &= 261,12 \quad : \quad 0,83 \\
 &= 314,60 \quad \text{kg/cm}^2 \\
 \text{Sampel} &= \text{Kuat Tekan a} / \text{Luas Bidang} \\
 &= 25,64 \quad \text{Mpa} \\
 &= 25,64 \quad \times \quad 10,2 \\
 &= 261,51 \quad : \quad 0,83 \\
 &= 315,08 \quad \text{kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

hasil tersebut juga dapat dilihat pada grafik berikut:



**Gambar 4.6** Hasil Kuat Tekan Beton Agregat 10 mm

Pada hasil pengujian kuat tekan beton, benda uji beton Ukuran Agregat Kasar 10 mm yang dapat dilihat pada grafik diatas, nilai-nilai kuat tekan pada masing-masing sampel memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 25 Mpa yang dimana pada sampel A nilai kuat tekan sebesar 25,65 Mpa, pada sampel B sebesar 25,60 Mpa dan pada sampel C sebesar 25,64 Mpa.

2) Ukuran Agregat Kasar 20mm

Kuat Tekan Sampel A = 480,45 KN 480455 N  
 Sampel B = 482,05 KN 482045 N  
 Sampel C = 479,43 KN 479432 N

Luas Bidang = 0,25 x 3,14 x  
 = 17662,50 cm<sup>2</sup>

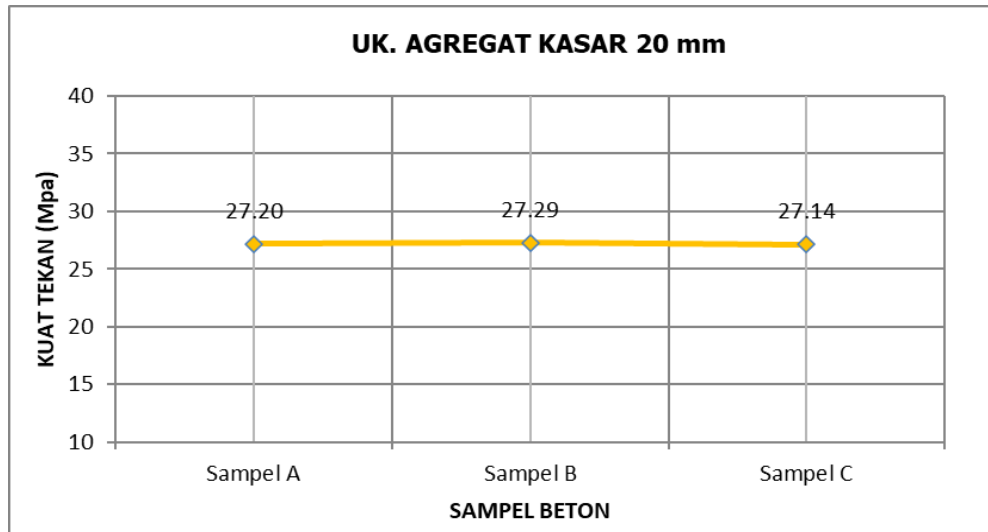
Sampel A = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 27,20 Mpa  
 = 27,20 x 10,2  
 = 277,46 : 0,83  
 = 334,29 kg/cm<sup>2</sup>

Sampel B = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 27,29 Mpa  
 = 27,29 x 10,2  
 = 278,38 : 0,83  
 = 335,40 kg/cm<sup>2</sup>

Sampel C = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 27,14 Mpa  
 = 27,14 x 10,2  
 = 276,87 : 0,83  
 = 333,58 kg/cm<sup>2</sup>

hasil tersebut juga dapat dilihat pada grafik berikut:





**Gambar 4.7** Hasil Kuat Tekan Beton Agregat 20 mm

Pada hasil pengujian kuat tekan beton, benda uji beton Ukuran Agregat Kasar 20 mm yang dapat dilihat pada grafik diatas, nilai-nilai kuat tekan pada masing-masing sampel tidak memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 25 Mpa yang dimana pada sampel A nilai kuat tekan sebesar 27,20 Mpa, pada sampel B sebesar 27,29 Mpa dan pada sampel C sebesar 27,14 Mpa.

### 3) Ukuran Agregat Kasar 40 mm

: Tekan Sampel A = 551,48 KN 551477 N  
 Sampel B = 552,39 KN 552386 N  
 Sampel C = 552,05 KN 552045 N

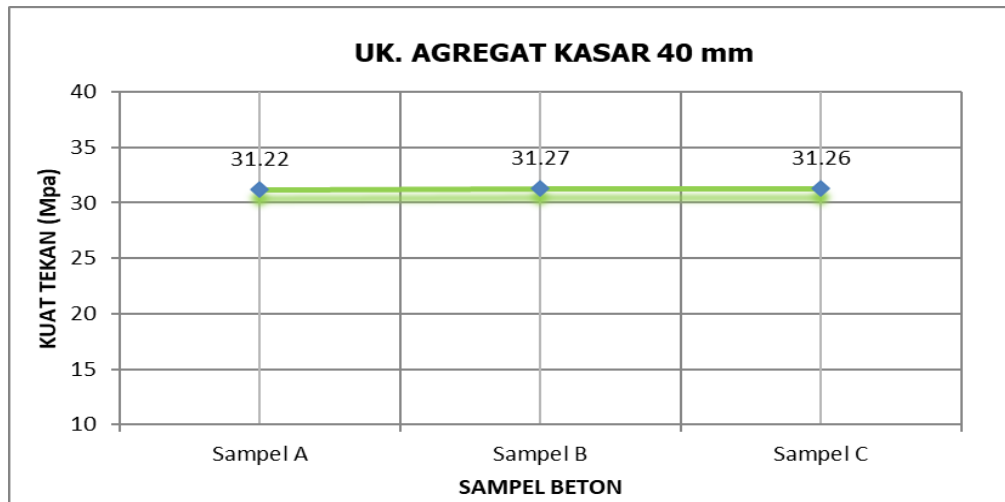
Luas Bidang = 0,25 x 3,14 x 22500  
 = 17662,50 cm<sup>2</sup>

Sampel A = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 31,22 Mpa  
 = 31,22 x 10,2  
 = 318,48 : 0,83  
 = 383,71 kg/cm<sup>2</sup>

Sampel B = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 31,27 Mpa  
 = 31,27 x 10,2  
 = 319,00 : 0,83  
 = 384,34 kg/cm<sup>2</sup>

Sampel C = Kuat Tekan a / Luas Bidang  
 = 31,26 Mpa  
 = 31,26 x 10,2  
 = 318,80 : 0,83  
 = 384,10 kg/cm<sup>2</sup>

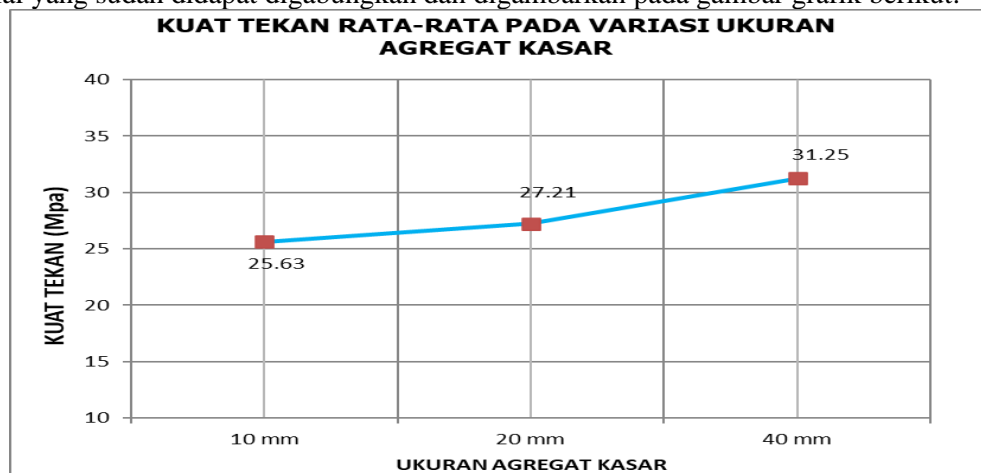
hasil tersebut juga dapat dilihat pada grafik berikut:



**Gambar 4.8** Hasil Kuat Tekan Beton Agregat 20 mm

Pada hasil pengujian kuat tekan beton, benda uji beton Ukuran Agregat Kasar 40 mm yang dapat dilihat pada grafik diatas, nilai-nilai kuat tekan pada masing-masing sampel tidak memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 25 Mpa yang dimana pada sampel A nilai kuat tekan sebesar 31,22 Mpa, pada sampel B sebesar 31,27 Mpa dan pada sampel C sebesar 31,26Mpa.

Dari grafik hasil pengujian pada variasi ukuran butiran agregat kasar diatas, nilai-nilai yang sudah didapat digabungkan dan digambarkan pada gambar grafik berikut:



**Gambar 4.9** Grafik Hubungan Varias Ukuran Agregat Kasar Dan Kuat Tekan Beton

Dari **grafik 4.6** Dapat dilihat nilai kuat tekan beton pada variasi ukuran agregat kasar 10 mm menunjukkan nilai kuat tekan beton sebesar 25,63 Mpa dilanjutkan pada ukuran agregat kasar 20 mm mengalami kenaikan nilai kuat tekan beton sebesar 27,21 Mpa dan kemudian pada ukuran agregat kasar 40 mm nilai kuat tekan beton naik dengan nilai sebesar 31,25 Mpa, variasi ukuran agregat kasar tertinggi berada pada ukuran agregat kasar 40 mm.

## 4. PENUTUP

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, dari hasil pengujian nilai kuat tekan beton hasil pengujian kuat tekan beton yang dimana besar butiran agregat kasar mempengaruhi nilai kuat tekan beton, ukuran butir maksimum lebih besar memiliki nilai kuat tekan yang besar dari pada agregat kasar yang memiliki ukuran kecil.

### 4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka sebagai bahan pertimbangan, diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Saat melakukan pengujian perlunya memperhatikan prosedur dengan baik dan benar agar tidak terjadi kesalahan pada saat mengolah data.
2. Sebaiknya pada saat pencampuran air dan material beton yang lain terlebih dulu melakukan pengecekan ulang apakah glukosa tersebut sudah sesuai dengan glukosa yang akan diuji.
3. Perlunya memperhatikan proses pemadatan pada saat pembuat benda uji karena mempengaruhi kuat tekan beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Gunawan, A. (2014). Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Inersia*, 6(1).
- Kubus, K. (n.d.). *Semen Portland Biasa Semen Portland dengan Kuat Tekan Awal Tinggi*. 16–17.
- Chou, M.-I. M. (2012). Fly Ash fly ash. *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, 3820–3843. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3\\_121](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_121)
- Suarnita, I. wayan. (2011). Kuat tekan beton dengan aditif fly ash ex. PLTU Mpanau Tavaeli. *Jurnal Smartek*, 9(1), 1–10.
- Nasional, B. S. (2012). Sni Astm C136:2012. *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar ( ASTM C 136-06 , IDT )*.
- SNI 1969, B. S. N. (2008). Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 20.
- SNI 1972-2008. (2008). Cara Uji Slump Beton. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 5.
- Sutrisno, A., & Widodo, S. (1900). Analisis variasi kandungan semen terhadap kuat tekan beton ringan struktur agregat pumice. *Jurnal Teknik Sipil*, 286.
- Mulyono, T., (2005), Teknologi beton, Andi.Yogyakarta
- Nawy, G., Edwad, (1989,), Beton Bertulang, Terjemahan Oleh Bambang Suryatmono, PT. Refika Aditama, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. Pusjatan – Balitbang. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. SNI 03-1971-1990.
- Cara, T., Agregat, P. C., SNI 7974, SNI 03-1971-1990, & SNI 1970. (1990). Metode pengujian kadar air agregat. *Bandung: Badan Standardisasi Indonesia*, 27(5), 6889.
- Badan Standar Nasional. (2008). *SNI 2417-2008 Tentang Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*.
- SNI. (1990). *Berat Isi Beton Sni 03-1973-1990*. 1990.
- SNI 03-2816-1992. (1992). Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar atau beton. *Bandung: Badan Standardisasi Indonesia*, 4, 2–3.

