

# PERBANDINGAN MUTU BETON K-250 DENGAN MENGGUNAKAN PASIR PUTIH DARI DARAT DAN PASIR BEKAS GALIAN BAUKSIT

Oleh: Erlina<sup>1</sup>, Hery Kristiyanto<sup>1</sup>, Muhamad Defan Zulfikar<sup>2</sup>

E-mail: [erlinahakuan@gmail.com](mailto:erlinahakuan@gmail.com), [heryjogja90@gmail.com](mailto:heryjogja90@gmail.com), [defanzulfikar02@gmail.com](mailto:defanzulfikar02@gmail.com)

**ABSTRAK:** Pasir merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk campuran beton, adapun fungsi dari pasir dalam adukan beton adalah sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Pasir putih dari daratan bintang ini merupakan pasir yang diambil di daerah daratan di bintang dan pasir bekas galian bauksit ini merupakan pasir hasil bekas pertambangan bauksit di wilayah kepri. Akan tetapi sayangnya pasir ini tidak di manfaatkan oleh masyarakat setempat dalam pembuatan bangunan gedung.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari perbandingan antara pasir putih dari daratan bintang dan pasir bekas galian bauksit manakah yang lebih baik untuk digunakan. Penelitian ini menggunakan beton dengan mutu K-250, yang diuji pada umur 3,7,14,21 dan 28 hari. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang diuji langsung pada Laboratorium PUPRP serta PT. Seraya Beton Perkasa.

Dari perbandingan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 3,7,14,21 dan 28 hari, pasir putih daratan bintang menghasilkan kuat tekan dengan nilai yang tinggi yaitu 345.66 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pasir bekas galian bauksit menghasilkan nilai kuat tekan 317.24 kg/cm<sup>2</sup>. Yang dimana dapat diketahui bahwa pasir putih daratan bintang lebih baik dibandingkan pasir bekas galian bauksit. dan juga, kedua pasir ini dapat digunakan untuk bangunan gedung karena sudah memenuhi persyaratan.

**Kata kunci:** pasir putih daratan, pasir bekas galian bauksit.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak di pergunakan dari struktur bangunan bawah hingga bangunan atas. Baik pasir urugan, adukan hingga campuran pada beton. Disamping itu masih banyak penggunaan pasir dalam bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan campuran untuk material cetak. Dalam penggunaan pasir, gradasi menjadi hal penting demi mendapatkan kualitas bangunan maupun sebagai bahan campuran pembentuk bahan-bahan bangunan. Nilai kekuatan dan daya tahan beton merupakan fungsi dari beberapa faktor yaitu nilai perbandingan material serta mutu bahan susun, metode pelaksanaan pembuatan beton, pelaksanaan finishing, temperatur dan kondisi rawatan. Mutu agregat yang digunakan dalam pembuatan beton juga sangat berpengaruh terhadap mutu beton. Kandungan kadar lumpur dalam pasir berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Persyaratan pasir yang lazim bisa digunakan sebagai material beton yaitu dengan kadar lumpur < 5%. Di daerah Bintang Kepulauan Riau, terdapat banyak tambang pasir yang baru atau pun yang lama. Dengan kondisi geografis continental dan tidak memiliki gunung berapi (sumber suplai deposit pasir) memiliki ke-khas-an sumber pasir yang digunakan untuk pembangunan fisik.

1) adalah Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

2) adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Deposit pasir di pulau Bintang berasal dari endapan pasir laut di masa lalu, sehingga kemungkinan masih mengandung kadar garam. Agregat halus pasir yang digunakan berasal dari bekas galian bauksit dan pasir putih yang diambil dari lokasi yang berdekatan dengan pantai. Kedua jenis pasir sangat dipengaruhi oleh kadar lumpur yang masih tinggi, sehingga diperlukan proses lebih lanjut agar dapat memenuhi kadar persyaratan minimal. Oleh karena itu, apabila akan dipergunakan perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu di laboratorium sebelum digunakan sebagai material pembuatan beton. Dengan dibersihkan dari kandungan lumpur yang ada kualitas bangunan terhindar dari keretakan atau kerapuhan sebagai akibat kurang bersihnya agregat halus. Berdasarkan uraian di atas penulis mencoba membandingkan perbedaan pasir putih dan pasir bekas galian bauksit, untuk mengetahui mana yang lebih baik pada mutu beton K-250.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang ada, dapat diambil suatu rumusan masalah terhadap pengujian mutu beton K-250 melalui perbandingan kualitas pasir putih dari daratan bintang dan pasir bekas galian bauksit mana yang lebih baik kualitasnya pada kuat tekan beton K-250.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Penulis membuat benda uji yang berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 30 buah.
2. Pengujian tersebut akan diuji ketika umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari.
3. Manakah yang memiliki kualitas lebih baik pada pembuatan beton antara pasir putih dari daratan bintang dengan pasir bekas galian

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui mana yang lebih baik antara pasir putih dari darat dan pasir bekas galianbauksit pada mutu beton K-250.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain :

1. Hasil penelitian merupakan salah satu wawasan untuk pengembangan teknologi bahan.
2. Bagi peneliti mampu mengetahui perbandingan mana yang lebih baik antara kedua jenis pasir ini.
3. Bagi peneliti lain penelitian ini dapat dipergunakan sebagai referensi penelitian lebih lanjut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

#### 2.1.1 Pengertian Beton

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat-agregat lain yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Percampuran itu berasal dari satu atau lebih bahan adiktif yang ditambahkan dalam rangka menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, sehingga diperoleh kemudahan proses waktu yang diperlukan proses dan waktu pengerasan (*Workability*) seperti yang dijelaskan oleh Mc.Cormac (2004).

### 2.1.2 Sifat Beton

Umumnya beton terdiri dari kurang lebih 15% semen, 8% air, 3% udara, dan sisanya adalah agregat halus dan agregat kasar. Campuran-campuran ini setelah mengeras memiliki sifat yang berbeda tergantung pada cara pembuatan, perbandingan, pencampuran, pengangkutan, pencetakan, pemadatan, perawatan, dan lain sebagainya, akan mempengaruhi sifat pada beton tersebut.

### 2.1.3 Material Pembentuk Beton

Beton yang baik diperlukan bahan-bahan dengan persyaratan khusus dan perhitungan yang efektif. Material pembentuk beton terdiri dari :

#### A. Semen

Semen merupakan bahan pengikat berupa bubuk halus yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker (bahan ini terutama terdiri dari silikat kalsium yang bersifat hidrolis) dengan batu gips sebagai bahan tambah.

#### B. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai pengisi dalam campuran beton yang mengisi hampir 78% dari volume beton, walaupun agregat cuma sebagai bahan pengisi, akan tetapi material tersebut sangat mempengaruhi sifat-sifat pada beton, sehingga pemilihan agregat harus diperhatikan. Ada 2 jenis agregat, yaitu agregat halus dan agregat kasar.

#### C. Air

Air merupakan bahan yang diperlukan untuk proses reaksi kimiadengan semen untuk pembentukan pasta semen. Air juga digunakan untuk pelumas antara butiran dalam agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan. Air dalam campuran beton menyebabkan terjadinya proses hidrasi dengan semen. Jumlah air yang terlalu sedikit akan menyebabkan proses hidrasi yang tidak merata. Penggunaan air harus memenuhi syarat kebersihan, sehingga terbebas dari kandungan lumpur.

### 2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton

Dalam dunia konstruksi, beton mempunyai peran yang sangat penting. Kontruksi beton merupakan penyusun struktur sebuah bangunan. Kekuatan beton menjadi t ulang punggung berdiri atau tidaknya bangunan. Berikut ialah beberapa faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton, yaitu :

#### a. Faktor Air Semen

Faktor air dan bahan material semen adalah perbandingan antara berat air dibandingkan dengan berat bahan material semen. Semakin tinggi perbandingan campuran air dan bahan material semen berpengaruh pada kualitas konstruksi beton. Oleh karena itu, penggunaan kadar air dalam campuran bahan material semen harus dengan perbandingan yang cukup berimbang.

#### b. Semen

Semen adalah bahan utama dalam proses perekatan pembuatan beton. Jumlah kandungan pada semen dapat berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Jika faktor air semen beserta nilai Slump berubah maka beton dengan kandungan-kandungan semen tertentu memiliki nilai kuat tekan yang tinggi. apabila jumlah semen terlalu sedikit adukan beton susah untuk dipadatkan dimana kualitas kuat tekan beton menjadi rendah. Hal yang sama terjadi juga apabila, kadar semen dan air yang berlebihan akan mengakibatkan kualitas beton mengandung banyak pori-pori yang berakibat kuat tekannya lemah atau rendah.

Perbandingan Mutu Beton K-250 Dengan Menggunakan Pasir Putih Dari Darat Dan Pasir Bekas Galian Bauksit (Erlina, Hery Kristiyanto, Muhamad Defan Zulfikar) 3

c. Umur Beton

Sesuai dengan SNI 03-6805-2002 dinyatakan bahwa perbandingan umur beton dengan kuat tekan beton adalah berbanding lurus. Semakin panjang umur beton maka kuat tekan beton akan semakin meningkat, begitu sebaliknya semakin pendek umur beton maka semakin menurun kuat tekannya.

Tabel 1 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai umur  
Sumber : PBI 1971

Umur Beton (Hari)	3	7	14	21	28	90
Semen <i>Portland</i> biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1	1,20
Semen <i>Portland</i> dengan kekuatan awal yang tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1	1,15

d. Agregat

Dalam hal ini kekuatan agregat berpengaruh sangat besar pada kekuatan beton. Pilihan agregat ditentukan oleh usulan penggunaan beton. Biasanya pasir, kerikil, dan batu yang dihancurkan digunakan sebagai agregat untuk membuat beton. Agregat harus dibuat dalam ukuran bertingkat, baik untuk meningkatkan efisiensi pengepakan dan meminimalkan jumlah semen yang dibutuhkan.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Pemeriksaan Bahan Susun Beton

Pemeriksaan bahan susun beton dilakukan ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dan bahan beton yang akan dilakukan dalam desain beton, sehingga dapat diketahui kualitas mutu yang akan digunakan pada penelitian ini, berikut beberapa proses pemeriksaan bahan susun beton yaitu :

#### 1. Pemeriksaan Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur ini dilakukan untuk mengetahui berapakah kadar kandungan lumpur pasir yang akan digunakan pada pembuatan benda uji beton sesuai dengan persyaratan yang berlaku, kadar kandungan lumpur tidak boleh lebih dari 5%.

Apabila kadar lumpur melampaui 5% maka agregat halus harus dicuci terlebih dahulu. Perhitungan kadar lumpur dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus Kandungan Lumpur :  $(w_2 - w_1) / w_2 \times 100\%$

Dengan :

w1 : Berat pasir awal (gram)

w2 : Berat pasir setelah dicuci (gram)

## 2. Pemeriksaan Kadar Air Pada Agregat Halus

Menentukan kadar air agregat halus dilakukan dengan cara pengeringan. Kadar air agregat adalah nilai banding antara berat air yang terkandung dalam agregat dalam keadaan kering. Nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi tekanan air dalam perancangan adukan beton disesuaikan dengan kondisi agregat dilapangan. Perhitungan kadar air pada pasir dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{w1 - w2}{w1} \times 100\%$$

Dengan :

w1 : Berat pasir awal (gram).

w2 : Berat pasir setelah dicuci (gram).

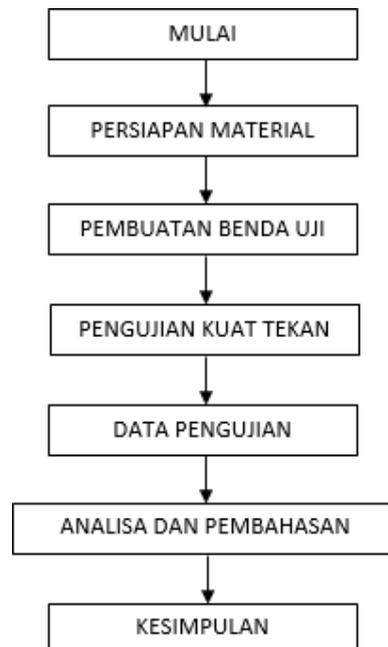
### 2.2.2 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. kekuatan beton akan naiknya secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Biasanya kekuatan tekan rencana beton dihitung pada umur 28 hari.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tahap dan Prosedur Penelitian

Sebagai suatu penelitian ilmiah, penulisan harus dilakukan dalam sistematika dan urutan yang jelas serta teratur sehingga hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.



Gambar 1. Diagram Penelitian

### 3.2 Waktu dan Tempat penelitian

Waktu penelitian kurang lebih sebulan, yang dilakukan di Dinas PUPRP dan Laboratorium PT. Seraya Beton Perkasa Provinsi Kepulauan Riau. Jenis penelitian ini merupakan eksperimen di laboratorium berupa pengujian antara Pasir putih dan pasir bekas galian bauksit pada mutu beton K-250.

### 3.1 Rancang Campur

Penelitian ini menggunakan rancang campur beton yang mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia) yang dimana pada penelitian ini menggunakan mutu K-250.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Penelitian

#### 4.1.1 Hasil Pengujian Agregat

Hasil pengujian material pada agregat halus yaitu, pasir bekas galian bauksit dan pasir putih dari daratan bintang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Hasil pengujian agregat halus

No.	Pengujian Material	Pasir Bekas Galian Bauksit	Pasir Putih Daratan Bintang
1.	Berat Jenis SSD (gram)	2,63	2,53
2.	Kadar Lumpur (%)	3,69	2,44
3.	Gradasi	Zona 2 (Pasir Sedang)	Zona 1 (Pasir Kasar)

Hasil pengujian agregat halus pada table diatas menunjukkan pemeriksaan kadar lumpur pada pasir galian bauksit dan pasir putih dari daratan bintang tidak melebihi syarat batas yaitu 5% dan untuk gradasi pasir bekas galian bauksit termasuk pasir yang tidak terlalu lembut dan kasar sedangkan pasir putih dari daratan bintang termasuk pasir kasar.

#### 4.1.2 Rancang Campur Adukan Beton

Berdasarkan perbandingan rancangan campuran beton diperoleh kebutuhan bahan untuk 1 m<sup>3</sup> beton dengan Mutu beton K-250 pada umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari.

Tabel. 3 Proporsi campuran adukan beton per-1 M<sup>3</sup>

No.	Jenis Benda Uji	PCC	Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)	Air (Ltr)	Jumlah Benda Uji (Bh)
1.	Beton (Pasir Bekas Galian Bauksit)	380	852	889	205	15
2.	Beton (Pasir Daerah Bintang)	384	692	1039	215	15

#### 4.1.3 Pengujian Nilai Sump

Hasil pengujian nilai Slump dapat dilihat dari masing-masing campuran beton diatas yang dimana bisa kita lihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Pengujian Nilai Slump

Keterangan	Kode	Nilai Slump
Beton (Pasir Bekas Galian Bauksit)	<b>A</b>	<b>8,5</b>
Beton (Pasir Putih Daerah Bintang)	<b>B</b>	<b>12,5</b>

#### 4.1.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

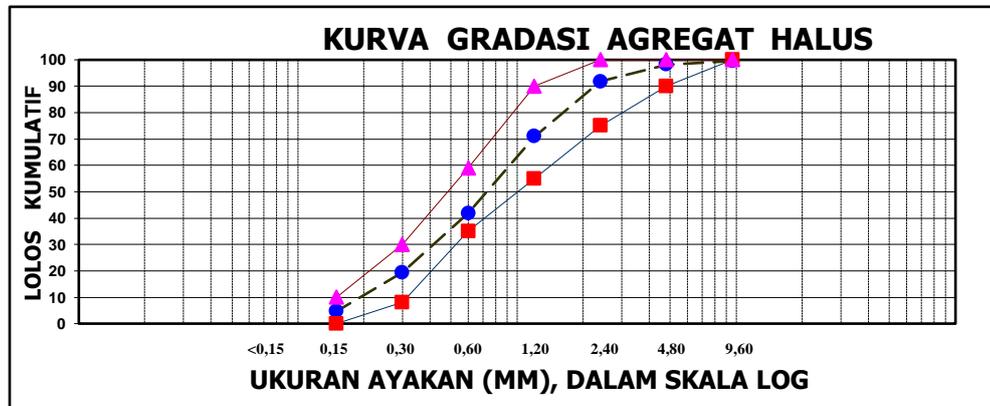
##### a. Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan pada beberapa jenis pasir dapat dilihat pada tabel 5  
Tabel 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan

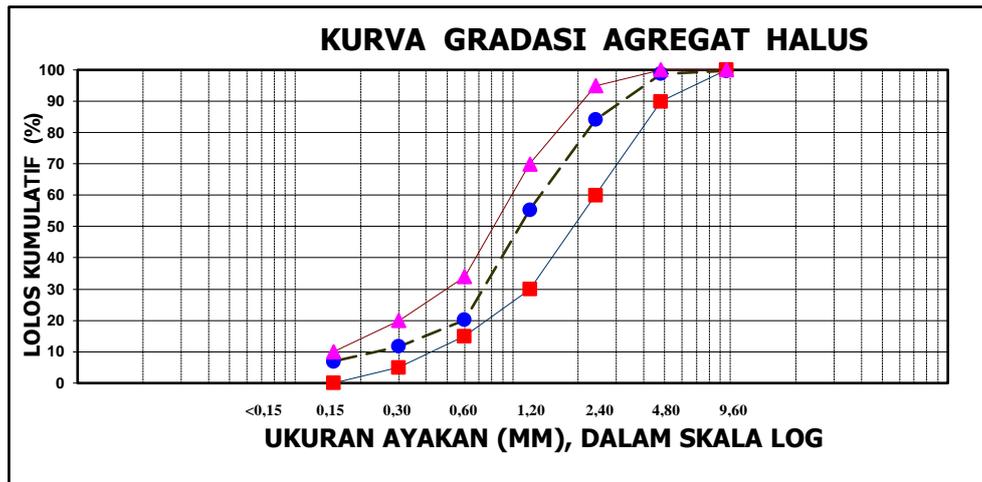
Jenis Pasir	Date		Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban Max (Kn)	Kg/cm <sup>2</sup>	MPa
	Pour	Test					
Pasir Galian Bauksit	31/03/2022	03/04/2022	3	7.610	280	126.90	10.53
	31/03/2022	07/04/2022	7	7.743	406	184.30	15.29
	31/03/2022	14/04/2022	14	7.696	505	228.87	18.99
	31/03/2022	21/04/2022	21	7.721	578.33	262.10	21.75
	31/03/2022	28/04/2022	28	7.710	700	317.24	26.33
Pasir Putih Bintang	31/03/2022	03/04/2022	3	8.003	416.66	188.83	15.67
	31/03/2022	07/04/2022	7	7.985	520	235.66	19.55
	31/03/2022	14/04/2022	14	8.028	690	312.71	25.95
	31/03/2022	21/04/2022	21	8.016	740	335.37	27.83
	31/03/2022	28/04/2022	28	8.020	762.95	345.66	28.63

#### 4.2. Perbandingan Hasil Penelitian

##### 4.2.1 Perbandingan Gradasi



Gambar 2 Grafik Batas Gradasi Pasir Bekas Galian Bauksit  
(Sumber: Hasil uji laboratorium, 2022).



Gambar 3 Grafik Batas Gradasi Pasir Putih Bintang  
(Sumber: Hasil uji laboratorium, 2022)

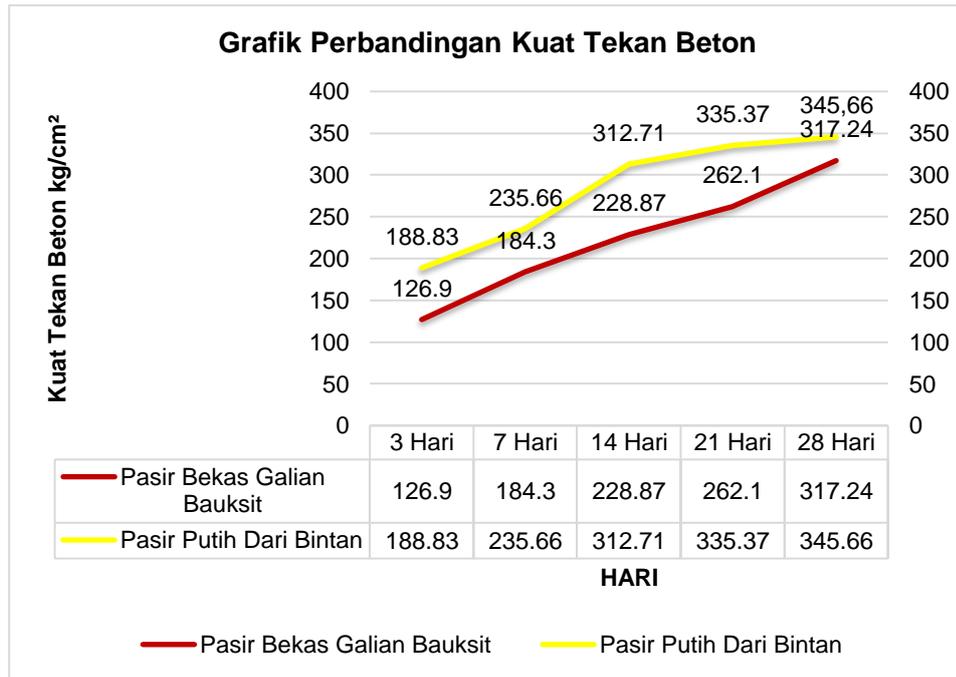
Dari kedua gambar diatas dapat disimpulkan bahwa pasir bekas galian bauksit termasuk jenis pasir sedang dimana pasir ini tidak terlalu lembut dan tidak terlalu kasar sedangkan pasir putih termasuk pasir yang kasar. hal ini sesuai dengan batas minimum yang telah di tetapkan oleh ASTM C33-90.

#### 4.2.2 Perbandingan Kuat Tekan Beton

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton maka dapat di peroleh nilai kuat tekan beton dari masing-masing benda uji. Yang dimana, kuat tekan yang dihasilkan pada setiap benda uji berbeda-beda. Setelah pengujian selesai, maka dilanjutkan dengan pengolahan data sehingga didapatkan kuat tekan beton umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 6 Perbandingan Kuat Tekan Beton K-250

Umur (Hari)	Kuat Tekan Beton Pasir Bekas Galian <i>Bauksit</i> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pasir Putih Dari Daratan Bintang (Kg/cm <sup>2</sup> )
3 Hari	126.90	188.83
7 Hari	184.30	235.66
14 Hari	228.87	312.71
21 Hari	262.10	335.37
28 Hari	317.24	345.66



Gambar 4 Grafik Perbandingan Presentase Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton K-250

Berdasarkan hasil dari tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa kuat tekan beton dengan menggunakan pasir bekas galian bauksit lebih rendah dalam berbagai umur di bandingkan dengan pasir putih dari daratan Bintang. Yang dimana pada umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari pasir ini mendapat nilai kuat tekan maksimal 345,66 Kg/cm<sup>2</sup>. hal ini disebabkan oleh adanya kadar lumpur yang tinggi pada pasir bekas galian bauksit sehingga dapat menghasilkan mutu beton yang rendah, dibandingkan pasir putih daratan bintang yang kadar lumpurnya rendah dimana dapat menghasilkan kuat tekan yang tinggi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian beton pada laboratorium PUPRP dan PT. Seraya Beton Perkasa Provinsi Kepulauan Riau, maka penulis dapat menarik kesimpulan, penggunaan pasir bekas galian bauksit pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 317,24 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pasir putih dari daratan bintang sebesar 345,66 kg/cm<sup>2</sup>,berarti mutu beton yang menggunakan pasir bekas galian bauksit ini lebih rendah dibandingkan pasir putih dari daratan bintang. yang dimana penggunaan pasir putih dari daratan bintang lebih baik dibandingkan pasir bekas galian bauksit pada mutu beton K-250.

### B. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kita dapat memberi saran antara lain sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya kita harud memeriksa bahan-bahan yang akan kita teliti apakah sudah sesuai dengan SNI apa belum.
2. Diharuskan teliti dalam proses pembuatan beton ini.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1971, **Peraturan Beton Indonesia (PBI)**, Departemen Perkerjaan Umum , Direktorat Jendral Cipta Karya.
- Anonim, 1991, **SK. SNI T-14-1990-03 Tata Cara Pembuatan Rancangan Campuran Beton Normal**, Bandung: Yayasan LPMB.
- Aroni, Ali, 2010. **Balok Dan Pelat Beton Bertulang**, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2004, **Teknologi Beton**, Yogyakarta: Andi Offset.
- Nugraha, P., Antoni, 2007, **Teknologi Beton (dari material, pembuatan, ke beton kinerja tinggi)**, Yogyakarta: Andi Offset.
- Samekto, W., Rahmadianto, C., 2001, **Teknologi Beton**, Yogyakarta: Kanisius.
- Tokrodimuljo, K., 1996. **Teknologi Beton**. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Yusup, 2019, **Analisa Perbandingan Pasir Desa Tanah Abang, Desa Curup, Desa Pandan (Sungai Lematang) Kabupaten Pali Untuk Kuat Tekan Beton Mutu K-300 Skripsi**, Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang.