

## ANALISA KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT HALUS PASIR PANTAI BUNGA DAN PASIR SUNGAI

Saktia Hanggari Atmaja<sup>1</sup>, Muhammad Irwansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Asahan

e-mail : <sup>1</sup>saktianggari0110@gmail.com, <sup>2</sup>iwandevil1982@gmail.com

**ABSTRAK.** Beton adalah konstruksi yang tersusun oleh beberapa material semen, air, agregat halus dan agregat kasar, untuk mengetahui dan mempelajari perilaku bahan-bahan penyusun beton itu sendiri. Hal ini diperlukannya pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen. Kualitas yang dihasilkan agregat halus yang digunakan memegang peranan penting dalam menentukan kualitas beton itu sendiri, karena agregat halus mengisi sebagian besar volume beton. Penelitian ini menggunakan acuan control beton normal sebesar 24 Mpa dan agregat halus yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Pasir Sungai Desa Sei Balai dan Pasir Pantai Desa Indrayaman. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder, dengan uji kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan masing-masing umur diambil 3buah sampel benda uji.

Hasil pengujian kuat tekan beton menunjukkan bahwa pasir sungai Desa sei Balai dan Pasir Pantai Desa Indrayaman memiliki nilai kuat tekan rata-rata yang tinggi melebihi kuat tekan acuan control yang direncanakan yaitu sebesar 24 Mpa pada umur 28 hari. Pada Pasir Pantai Desa Indrayaman nilai kuat tekan rata-rata umur 7 hari sebesar 18,34 Mpa dan Pasir Sungai Desa Sei Balai dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 17,92 Mpa. Pasir Pantai Pada umur 14 hari dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 22,66 Mpa dan pasir Sungai Desa Sei Balai dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 22,24 dan Pasir pantai Desa Indrayaman nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari sebesar 25,23 Mpa sedangkan pasir sungai Desa Sei Balai nilai kuat tekan sebesar 25,06 Mpa, dalam hal ini nilai kuat tekan yang dominan tinggi dalam 2 jenis agregat halus ini yaitu nilai kuat tekan yang terjadi pada pasir pantai Desa Indrayaman yaitu sebesar 25,53 Mpa dengan acuan control beton normal 24 Mpa pada umur 28 hari.

**Kata Kunci :** *Perbandingan Kuat tekan, agregat halus lokal, agregat halus pantai.*

**ABSTRACT.** Concrete is a construction made up of several materials of cement, water, fine aggregate and coarse aggregate, to know and study the behavior of the constituent materials of the concrete itself. This requires knowledge of the characteristics of each component. The quality of the resulting fine aggregate used plays an important role in determining the quality of the concrete itself, because fine aggregate fills most of the volume of concrete. This study used a normal control reference of 24 MPa of normal concrete and the fine aggregate used in this study came from Sungai Pasir, Sei Balai Village and Pasir Pantai Indrayaman Village. The test object used in this study was cylindrical, with the compressive strength test of concrete carried out at the age of 7, 14 and 28 days with 3 samples taken for each age.

The results of the concrete compressive strength test showed that the river sand in Sei Balai Village and Pasir Pantai Indrayaman Village had a high average compressive strength value exceeding the planned control reference compressive strength of 24 MPa at the age of 28 days. At Pantai Sands, Indrayaman Village, the average compressive strength value of 7 days is 18.34 Mpa and Sungai Sands in Sei Balai Village has an average compressive strength of 17.92 Mpa. Beach sand at the age of 14 days with an average compressive strength value of 22.66 Mpa and river sand from Sei Balai Village with an average

---

compressive strength value of 22.24 and beach sand from Indrayaman Village an average compressive strength value at the age of 28 days of 25.23 Mpa while the river sand of Sei Balai Village has a compressive strength of 25.06 Mpa, in this case the dominant high compressive strength value in these 2 types of fine aggregate is the compressive strength value that occurs in the coastal sand of Indrayaman Village, which is 25, 53 MPa with reference to normal concrete control 24 MPa at the age of 28 days.

**Keywords** : Comparison of compressive strength, local fine aggregate, beach fine aggregate.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri konstruksi di Indonesia cukup pesat, hampir semua sektor 60% material yang digunakan dalam konstruksi adalah pemakaian beton. Berbagai bangunan didirikan menggunakan beton sebagai bahan utama, baik bangunan gedung, bangunan air, maupun bangunan sarana transportasi. Beton tersebut terdiri dari pencampuran antara agregat halus (pasir), agregat kasar (split), dengan menambahkan bahan perekat semen dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan [1].

Karakteristik butiran pasir laut distabilisasi (diatasi dengan suatu cara atau metode) serta kandungan garam-garamannya direduksi atau apabila pasir laut memiliki karakteristik butiran yang kasar dengan gradasi yang bervariasi serta memiliki kandungan garam-garaman yang tidak melebihi batas yang ditetapkan, maka pasir laut dapat digunakan sebagai komponen struktural beton dan menjadi alternatif yang baik untuk mengatasi keterbatasan material agregat halus di quarry (tempat penambangan) lain. Untuk memperbaiki karakteristik kualitas beton yang menggunakan pasir laut, dengan menggunakan perlakuan (treatment) yaitu mencuci pasir laut dengan air tawar [2].

Penggunaan pasir laut sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton menunjukkan bahwa campuran beton menggunakan pasir laut tanpa perlakuan menghasilkan kuat tekan beton sebesar 15,2106 MPa, Perlakuan dicuci sebesar 18,0418 MPa, perlakuan disiram sebesar 14,6555 Mpa [3].

Pengaruh penggunaan pasir laut Bangka terhadap kualitas beton dengan memakai pasir laut yang dicuci dengan air tawar (treatment type II), pada umur 28 hari memiliki nilai rata-rata kuat tekan 20,9% lebih besar jika dibandingkan dengan beton pada treatment type I (pasir laut digunakan dalam keadaan aslinya) dan 20,0% lebih besar jika dibandingkan dengan beton pada treatment type III (pasir laut direndam dengan air hangat) [4].

Oleh karena itu pada penelitian ini mencoba memanfaatkan bahan lokal pasir pantai dan pasir sungai sebagai bahan uji kekuatan beton, yang nantinya akan diuji di Laboratorium. Dalam penelitian ini penulis mencoba membandingkan pengaruh kuat tekan beton dengan bahan campuran agregat halus (pasir pantai dan pasir sungai).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton (*Concrete*) adalah material utama yang seringkali kerap digunakan selai baja. Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen, agregat halus, agregat kasar dan air dengan perbandingan tertentu. Bila semua material itu mengalami proses pencampuran dan pengadukan lalu dituang dalam cetakan dan dibiarkan, maka akan terjadi proses pengerasan. Proses pengerasan itu terjadi akibat reaksi kimia antar air dan semen yang berlangsung bila didiamkan dalam cetakan terus menerus.

Beton juga didefinisikan sebagai material komposit yang rumit, beton dapat dibuat dengan mudah bahkan oleh mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai materi bangunan [5].

Pada keadaan yang mengeras, beton bisa menjadi batu karang dengan kekuatan tinggi. Dalam keadaan segar, beton juga dapat diberi bermacam bentuk, sehingga dapat dipergunakan untuk membentuk desain arsitektur atau semata-mata untuk tujuan dekoratif. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang memuaskan jika pengolahan akhir dikerjakan dengan cara yang khusus, menurut [1] secara umum beberapa kelebihan dan kekurangan beton adalah:

1. Kelebihan
  - a. Dapat dibentuk dengan mudah sesuai kebutuhan konstruksi.
  - b. Mampu memikul beban yang berat.
  - c. Tahan terhadap temperatur tinggi.
  - d. Biaya pemeliharaan yang kecil.
2. Kekurangan
  - a. Bentuk yang sudah dibuat sulit di rubah.
  - b. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi.
  - c. Berat dan memiliki daya tarik rendah.
  - d. Daya pantul suara yang besar

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pasir laut sebagai agregat halus. Penelitian ini menganalisa pengaruh tentang kuat tekan beton pada penggunaan pasir pantai sebagai bahan campuran adukan beton. Penelitian ini menggunakan rencana campuran *Mix Design* [6]. Dengan perbandingan pemakaian pasir sungai dan pasir pantai.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara membandingkan mutu beton penggunaan pasir sungai dengan pasir pantai yang telah ditreatmen. Dengan acuan kontrol beton normal sebesar 20 Mpa dengan beton yang akan dieksperimen. Beton yang diteliti dilakukan pengujian kuat tekannya untuk mengetahui durabilitas beton, sebelum pengujian kuat tekannya, beton juga mengalami proses cara perawatan (*Curing*).

#### Variabel Penelitian

Adapun variable didalam penelitian ini yaitu cara perawatan dan umur benda uji , seperti terlihat pada tabel ini:

Tabel 1. Metode Perawatan dan Umur Benda Uji

Variabel Perawatan	Kode Benda Uji	Variasi Penggunaan Pasir	Uji Kuat Tekan Beton		
			7 Hari	14 Hari	28 Hari
Perendaman Dalam Air	Pasir sungai PS	Penggunaan Pasir Sungai 100%	3	3	3
	Pasir Pantai PP	Penggunaan Pasir Pantai 100%	3	3	3
<b>Jumlah</b>			6	6	6
<b>Jumlah Total</b>			<b>18</b>		

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Berdasarkan dari beberapa referensi metode pengujian standart yang berlaku, maka penulis melakukan pengujian di Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Asahan Jl. Jendral Ahamad Yani. Adapun data-data pengujian yang dilakukan adalah:

- 1) Pengujian Agregat Halus:
  - a) Pengujian berat jenis dan penyerapan.
  - b) Pengujian berat isi dan porositas.

- c) Pengujian kadar air.
- d) Pengujian kadar lumpur.
- e) Pengujian analisa ayakan.
- 2) Pengujian Semen

Pengujian semen tidak dilakukan, karena semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis semen PPC. Pada semen ini tidak dilakukan pengujian karena dianggap sudah melalui proses *Quality Control* yang ketat dari pabrik yang memproduksinya dan dapat dilihat oleh visual butiran semen tidak menggumpal.

- 3) Pengujian Beton Segar
  - a) Pengujian faktor air semen.
  - b) Pengujian *Slump Test*.
  - c) Pengujian berat isi beton.

### Uji Karakteristik Pasir Pantai

#### Berat Jenis dan Penyerapan.

### Uji Karakteristik Pasir Pantai

#### Berat Jenis dan Penyerapan.

Tabel 2. Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Material Agregat Halus Pasir Pantai

Uraian	Kode	Pengujian		Rata-rata
		I (gr)	II (gr)	
Berat Picnometer	$a' = c - b'$	250	250	250
Berat Air (Kalibrasi)	$b' = c - a'$	510	481	495
Berat Contoh SSD	a	500	500	500
Berat Contoh Kering Oven	b	491	489	490
Berat Picnometer + Air (Kalibrasi)	c	760	731	745
Berat Picnometer + Air (Non Kalibrasi) + Contoh SSD	d	1050	1001	1025
Berat Jenis Bulk	$\frac{b}{c + a - d}$	2,33	2.12	2,17
Berat Jenis SSD	$\frac{a}{c + a - d}$	2,38	2.17	2.27
Berat Jenis Semu (Apparent)	$\frac{a}{c + b - d}$	2,48	2.28	2.38
Penyerapan Air (Absorption)	$\frac{a - b \times 100\%}{b}$	1.83	2.24	2.03

Dari hasil pengujian berat jenis pada Tabel 2. didapat berat jenis SSD rata-rata sebesar 2,27 dan dapat diklasifikasikan sebagai agregat normal karena besaran nilainya masih dalam batas yang diijikan yaitu 2,2 sampai 2,7 (SNI 03-1970-90) dan ASTM C 29M – 91a. Penyerapan (Absorption) yang didapat dari hasil pengujian yaitu 2,03% batas maksimal presentase penyerapan air sebesar 3%. Angka tersebut menunjukkan kemampuan dalam penyerapan air dari keadaan kering mutlak sampai jenuh kering muka sebesar 2,03% dari berat kering agregat itu sendiri.

**a) Kadar Lumpur**

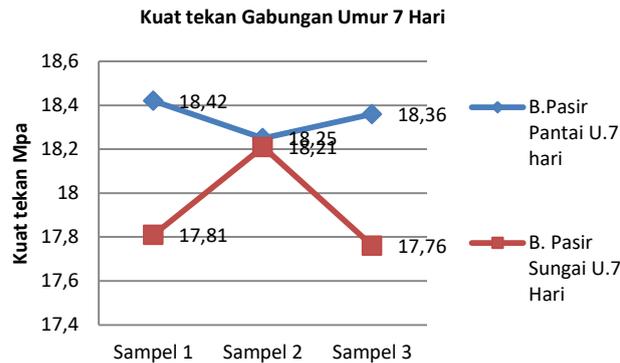
Tabel 3. Hasil Uji Kadar Lumpur Pada material Agregat Halus Pasir Pantai

Uraian	Kode	Pengujian Sampel	
		I (gr)	II (gr)
Berat Cawan	$a' = a$	144	144
Berat Agregat Kering (semula) + cawan	$b' = (a + b)$	644	644
Berat Agregat Kering (semula) (A)	$c' = (b' - a')$	500	500
Berat Agregat Kering (akhir) + Cawan	$d' = d$	593	589
Berat Agregat Kering (Akhir) (B)	$e' = (d' - a')$	449	445
Kadar Lumpur	$\frac{(c' - e')}{c'} \times 100'$	10,2%	11%
<b>Kadar Lumpur Rata-rata (%)</b>		<b>10,6%</b>	

Dari hasil Pengujian Kadar lumpur didapat prosentase kadar lumpur rata-rata 10,6%. Nilai ini tidak sesuai dengan kadar lumpur yang diizinkan yaitu maksimal 5% [7] sehingga agregat halus harus dicuci terlebih dahulu sebelum melakukan proses pengadukan *Mix Design*.

### Uji Kuat Tekan Beton Pasir Sungai dan Pantai Umur 7 hari

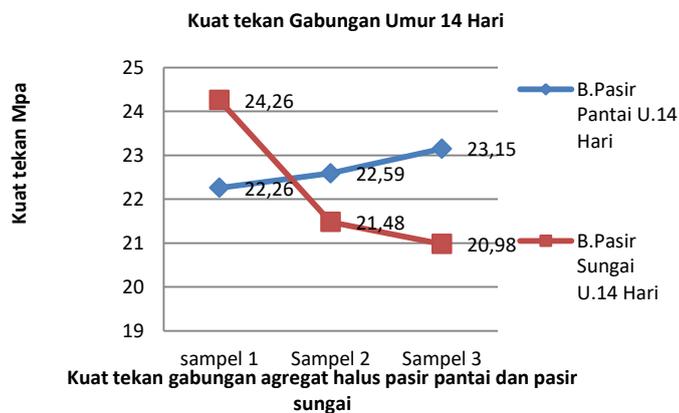
Uji kuat tekan beton adalah maksimal beton dalam menerima beban. Sehingga naantinya akan diketahui mutu yang dihasilkan dari setiap sampel beton. Pembebanan pada sampel yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan beton.



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Gabungan Umur 7 hari

Pada Gambar 1 grafik diatas diketahui beton agregat pasir pantai dengan umur 7 hari mencapai 18,45 Mpa. Sedangkan pada variasi proporsi beton agregat pasir sungai pada umur 7 hari mencapai 18,21 Mpa. Kuat tekan yang terjadi pada masing-masing agregat halus pasir pantai dan sungai memiliki perbedaan kuat tekan, Nilai kuat tekan yang terbesar terdapat pada agregat halus pasir pantai sebesar 28,45 Mpa dan yang terendah adalah agregat halus pasir sungai dengan nilai kuat tekan 18,21 Mpa.

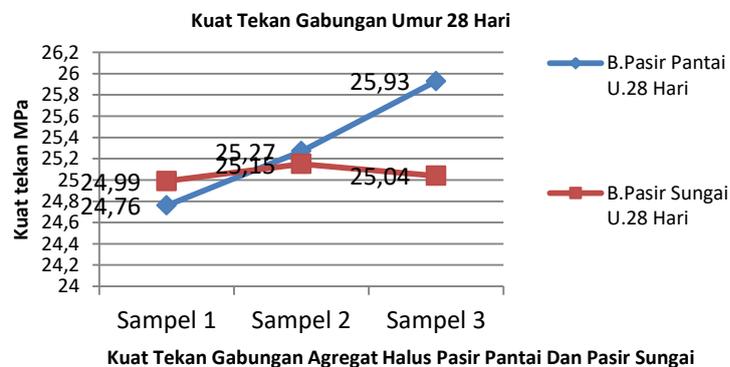
### Uji Kuat Tekan Beton Pasir Sungai dan Pantai Umur 14 hari



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari

Pada Gambar 2. grafik diatas diketahui beton agreagat pasir pantai dengan umur 14 hari mencapai 23,15 Mpa. Sedangkan pada variasi proporsi beton agreagat pasir sungai pada umur 14 hari mencapai 24,26 Mpa. Kuat tekan yang terjadi pada masing-masing agregat halus pasir pantai dan sungai memiliki perbedaan kuat tekan, Nilai kuat tekan yang terbesar terdapat pada agregat halus pasir sungai sebesar 24,26 Mpa dan yang terendah adalah agregat halus pasir pantai dengan nilai kuat tekan 23,15 Mpa.

**Uji Kuat Tekan Beton Pasir Sungai dan Pantai Umur 28 hari**



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari

Pada Gambar 3. grafik diatas diketahui beton agreagat pasir pantai dengan umur 28 hari mencapai 25,93 Mpa. Sedangkan pada variasi proporsi beton agreagat pasir sungai pada umur 28 hari mencapai 25 15 Mpa. Kuat tekan yang terjadi pada masing-masing agregat halus pasir pantai dan sungai memiliki perbedaan kuat tekan, Nilai kuat tekan yang terbesar terdapat pada agregat halus pasir pantai sebesar 25,93 Mpa dan yang terendah adalah agregat halus pasir pantai dengan nilai kuat tekan 25,25 Mpa

**5. KESIMPULAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Pasir Pantai dan Pasir Sungai, dengan acuan control beton normal 24 Mpa.

Dari data-data diatas dapat diketahui bagaimana pengaruh jenis agregat halus pasir pantai dan sungai terhadap acuan control beton sebesar 24 Mpa. Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian tersebut beton dengan campuran agregat halus pasir pantai Desa Indrayaman dengan umur 7 hari dengan rata-rata sebesar 18,34 Mpa. Kuat tekan umur 14 hari dengan rata-rata sebesar 22,26 Mpa dan kuat tekan pada umur 28 hari dengan rata-rata sebesar 25,23 Mpa.
2. Dari hasil penelitian tersebut beton dengan campuran agregat halus pasir sungai Desa Sei Balai dengan umur 7 hari dengan rata-rata sebesar 17,92 Mpa. Kuat tekan umur 14 hari dengan rata-rata sebesar 22,24 Mpa dan kuat tekan pada umur 28 hari dengan rata-rata sebesar 25,06 Mpa.
3. Dari hasil point 1 dapat diketahui bahwa agregat halus pasir pantai Desa Indrayaman dapat digunakan sebagai campuran adukan beton dengan acuan control beton normal 24 Mpa dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 25,23 Mpa pada umur 28 hari dalam hal ini agregat halus pasir pantai telah mencapai target beton normal 24 Mpa, dengan syarat agregat halus pasir pantai harus dilakukan *treatmen* yaitu dengan cara mencucinya dengan air tawar sampai agregat halus pasir pantai benar-benar bersih dan kadar garamnya berkurang.
4. Dari hasil point 2 dapat diketahui bahwa agregat halus pasir sungai Desa Sei Balai dapat digunakan sebagai campuran adukan beton dengan acuan control beton normal 24 Mpa dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 25,06 Mpa pada umur 28 hari, dalam hal ini agregat halus pasir sungai telah mencapai target beton normal 24 Mpa, dengan syarat agregat halus pasir sungai desa Sei Balai harus dicuci terlebih dahulu karena kandungan lumpurnya terlalu banyak.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka peneliti ingin menyarankan beberapa hal untuk penelitian lanjut menggunakan agregat halus yang berbeda karakteristik sebaiknya dilakukan dengan cara antara lain:

1. Material agregat halus pasir pantai memiliki kandungan garam yang cukup banyak maka harus dilakukan perawatan khusus dengan cara mencucinya agar kandungan garamnya

---

berkurang, dan harus dilakukan modifikasi seperti mengurangi faktor air semen (FAS) karena gradasi pasir pantai cukup besar di zona III namun beton tetap *Workbilty* dalam pengerjaannya namun tidak mengurangi daya kuat tekan beton itu sendiri.

2. Penambahan sampel benda uji dan variable hari kuat tekan pada masa uji agar penelitian dapat lebih akurat.
3. Diperlukan ketelitian dan ketepatan dalam melakukan penelitian dilaboratorium agar mendapatkan hasil yang diharapkan.
4. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menghiung biaya untuk kebutuhan material bahan.

#### DAFTAR PUSTAKA

---

- [1] Mulyono , T . (2004). “*Teknologi Beton.*” Penerbit Andi , Yogyakarta.
- [2] Indra Syahrul Fuad, Bazar Asmawi, dkk (2015). “*Pengaruh Penggunaan Pasir Sungai Dengan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan Dan Lentur Pada Mutu Beton K-225,*” vol 3 no 1.
- [3] Stevia, A., 2009, “*Analisis Penggunaan Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton,*” laporan tugas akhir, Universitas Bengkulu, Bengkulu,
- [4] Mangerongkonda, D., 2007, “*Pengaruh Penggunaan Pasir Laut Bangka Terhadap Karakteristik Kualitas Beton,*” laporan tugas akhir, Universitas Gunadarma, Depok.
- [5] Paul Nugraha dan Antoni, (2007). “*Teknologi Beton*”. Surabaya. (2007).
- [6] SNI 7656 : 2012. (2012). “*Tata Cara Pemilihan Campuran Beton Normal, Beton berat dan Beton Massa,*” Bandung : Badan Standardisasi Indonesia, ICS 91,100,30.
- [7] Nasional, B. S. (1989). SK SNI S-04-1989-F: “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A,*” Bahan Bangunan Bukan Logam. Jakarta: BSN.