

ANALISIS KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENGGUNAAN AGREGAT HALUS (PASIR) SUNGAI SUANI KECAMATAN BAWOLATOMUTU BETON K-250

Ignasius Seven Rimen Laia, Nurmaidah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Komputer,
Universitas Harapan Medan
ignasiuslaia1105@gmail.com

Abstrak

Beton merupakan bahan campuran (composite) yang disusun oleh elemen pembentuk struktur yang terdiri dari semen, air, agregat halus, agregat kasar, tanpa bahan tambahan lainnya. Sedangkan beton yang menggunakan tulangan baja biasa disebut juga dengan beton bertulang yang sering digunakan dalam bidang konstruksi tidak berdiri sendiri. Tujuan penelitian untuk mengetahui penggunaan pasir sungai suani pada kuat tekan beton K-250 pada umur 14 hari dan 28 hari. Dalam mencapai tujuan di atas penulis melakukan kuat tekan beton antara yang menggunakan campuran agregat pasir sungai sesudah direndam didalam air tawar dan pengujian kuat tekan beton berumur 14 dan 28 hari. Dari hasil penelitian ini, Kuat tekan beton yang menggunakan pasir sungai, umur 14 hari mendapatkan nilai rata-rata 22,12 MPa dan 28 hari mendapatkan nilai rata-rata 21,55 MPa (rencana 22,5 MPa) sudah memenuhi standar dalam pengujian dan layak dipakai.

Kata Kunci: Beton, Pasir Sungai, Kuat Tekan, Beton.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang Struktur Beton mengalami kemajuan, terutama dalam bidang material pembuatan beton itu sendiri, salah satunya adalah pasir, pasir sebagai bahan utama selain kerikil, semen, dan air pada pembuatan beton.

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur palingbawah hingga paling atas dalam bangunan. Mengingat agregat halus merupakan salah satu bahan susun utama beton yang diambil secara ilmiah dari sungai. Dimana material tersebut mempunyai kualitas yang berbeda-beda dan kadar lumpur yang berbeda pula, sehingga dapat juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Sesuai dengan persyaratan yang digunakan sebagai material beton yaitu dengan kadar lumpur <5%. Dalam penelitian ini penulis mencoba menganalisis pengaruh kuat tekan beton dengan campuran agregat halus (pasir) dari sungai suani.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Menurut SNI 2847:2013, beton didefinisikan sebagai campuran dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan hidrolik (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah (*admixture atau additive*). Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada usia 28 hari. Beton memiliki daya kuat tekan yang baik oleh karena itu beton banyak dipakai atau dipergunakan untuk pemilihan jenis struktur terutama struktur bangunan, jembatan dan jalan. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen

hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat.

2.2 Agregat Halus

Agregat halus (pasir) adalah butiran-butiran mineral keras dan halus yang bentuknya mendekati bulat, ukuran butirannya sebagian besar terletak antara 0,075 mm -5 mm, dan kadar bagian yang ukurannya lebih kecil dari 0,063 mm tidak lebih dari 5 % (Departemen Pekerjaan Umum 1982). Agregat halus beton berupa pasir alami, sebagai disintegrasi alami atau berupa pasir buatan yang dihasilkan dari alat-alat pemecah batu.

ASTM C.33-86 dalam "*Standard Specification for Concrete Aggregates*" memberikan syarat gradasi agregat halus seperti yang tercantum dalam tabel 2.1. dimana agregat halus tidak boleh mengandung bagian yang lolos pada satu set ayakan lebih besar dari 45% dan tertahan pada ayakan berikutnya.

Tabel 1. Syarat Mutu Agregat Halus Menurut ASTM C 33-86

Ukuran lubang ayakan (mm)	% lolos kumulatif
9,50	100
4,75	95 – 100
2,36	80 – 100
1,18	50 – 85
0,60	25 – 60
0,30	10 – 30
0,15	2 – 10

(Sumber : Mulyono, 2003)

2.3 Slump Test

Pengujian *slump* beton adalah suatu cara untuk mengukur kelekakan adukan beton, yaitu kecairan/kekentalan adukan yang berguna dalam pekerjaan beton. *Slump* merupakan besarnya nilai keruntuhan beton secara vertikal yang diakibatkan karena beton belum memiliki batas *yield stress* yang cukup untuk menahan berat sendiri karena ikatan antar partikelnya masih lemah sehingga tidak mampu untuk mempertahankan ikatan semulanya. Pemeriksaan *slump* dimaksud untuk mengetahui konsistensi beton dan sifat mudah dikerjakan (*workability*) sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Nilai-nilai *Slump* untuk Berbagai Pekerjaan, (PBB 1971)

Jenis Pekerjaan	Slump (mm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding plat pondasi dan pondasi tapak tulang	125	50
Pondasi telapak tidak bertulang, kaisan, dan konstruksi bawah tanah	90	25
Plat, balok, kolom, dinding	150	50
Pekerjaan jalan	75	50
Pembetonan missal	75	25

2.4 Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Compression Testing Machine merupakan alat uji kuat tekan beton secara merusak (*destructive test*) dan pengujian menggunakan alat inilah yang paling mendekati nilai kuat tekan beton sebenarnya dimana pengujian ini harus dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine*. Besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus.

Kuat tekan beton ($f'c$)

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Dimana:

- $f'c$: Kuat tekan benda uji beton, Mpa
 P : Besar beban maksimum, N
 A : Luas penampang benda uji

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium beton Universitas Harapan Medan. Metode eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beton rencana $f'c = 22,5$ MPa sebagai kontrol dengan beton yang akan di eksperimen. Kedua beton tersebut akan diuji dengan pengujian kuat tekan beton juga dengan merendam beton di dalam air tawar. Dari hasil pengamatan penelitian terhadap beton yang dieksperimenkan, diharapkan dapat mengetahui hasil kuat tekan beton yang layak dipakai dan dapat

mendapatkan hasil sesuai dengan hasil yang direncanakan.

Bahan yang digunakan dalam pengambilan bahan Pasir Sungai Suani (Kec. Bawolato). Data yang digunakan adalah data yang dilakukan saat penelitian di Laboratorium Beton Universitas Harapan Medan yang terdiri dari:

- Pemeriksaan analisa saringan agregat halus
Menentukan pembagian butir (gradasi) agregat data distribusi pada agregat kasar dalam percobaan adukan beton.
- Pemeriksaan kadar organik
Menentukan adanya kandungan bahan organik dalam agregat halus, kandungan bahan organik yang berlebihan pada unsur bahan beton dapat mempengaruhi kualitas beton.
- Pemeriksaan kadar air
Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kadar air dalam agregat halus dalam penyaringan.
- Pemeriksaan kadar lumpur
Merupakan kadar persentase kadar lumpur dalam agregat halus, kandungan lumpur < 5% merupakan ketentuan dalam peraturan bagi penggunaan agregat halus untuk pembuatan beton.
- Berat isi agregat
Menentukan berat isi agregat halus, kasar atau campuran yang didefinisikan dengan perbandingan antara berat material kering dengan volumenya.
- Berat jenis dan penyerapan agregat
Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis agregat halus dalam keadaan kering permukaan (SSD) dan jenuh kering permukaan (SSD).
- Mix Design*
Mix design adalah untuk membuat benda uji dan untuk mendapatkan kuat tekan beton.
- Pengujian slump
Pengujian slump bertujuan untuk menentukan ukuran derajat kemudahan pengecoran adukan beton basah.
- Pemeriksaan kuat tekan beton
Pemeriksaan kuat tekan beton ini adalah untuk menentukan kuat tekan berdasarkan kubus yang dibuat dan dirawat di laboratorium, kuat tekan adalah perbandingan beban terhadap kuat penampang beton.

IV. ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan hasil studi eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium Beton Universitas Harapan Medan selama lebih kurang dua minggu mulai dari pemeriksaan bahan, hingga pembuatan benda uji. Berikut ini akan disajikan data-data hasil pengujian material dan hasil perbandingan dari kuat uji tekan beton yang menggunakan material agregat halus (pasir sungai),

dimana benda uji beton direndam didalam air tawar selama 14 dan 28 hari.

4.1 Pengujian Slump

Menurut Mulyono (2003) kemudahan pengerjaan (*workability*) dapat dilihat dari nilai *slump* yang identik dengan tingkat keplastisan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya. Unsur-unsur yang mempengaruhi antara lain:

- a. Jumlah air campuran
Semakin banyak air semakin mudah untuk dikerjakan
- b. Kandungan semen
Jika FAS tetap, semakin banyak semen berarti semakin banyak kebutuhan air sehingga keplastisannya pu akan semakin tinggi.
- c. Gradasi campuran / kerikil
Jika memenuhi syarat dan standar, akan lebih mudah untuk dikerjakan.
- d. Bentuk butiran agregat kasar
Agregat berbentuk bulat-bulat lebih mudah untuk dikerjakan.
- e. Butiran maksimum
Cara pemadatan dan alat pematik

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melihat *workability* (tingkat kemudahan pengerjaan) dari campuran beton segar adalah dengan pengujian *slump*, seperti yang dapat dilihat pada gambar dilampiran.

Dari campuran beton normal, maka didapat nilai *slump* dengan beton normal (beton dengan menggunakan pasir sungai), seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Hasil pengujian slump

Slump	Beton Normal (pasir sungai)
	8 cm

(Sumber : Hasil Pelaksanaan Penelitian, 2023)

Kesimpulan :

- 1. Nilai slump ada percobaan telah memenuhi persyaratan yaitu 60 – 180 cm.
- 2. Jenis slump pada saat penggunaan adalah slump sejati.
- 3. Selama pengukuran slump tidak terjadi bleeding dari segresi.

4.2 Pemeriksaan Mutu Beton

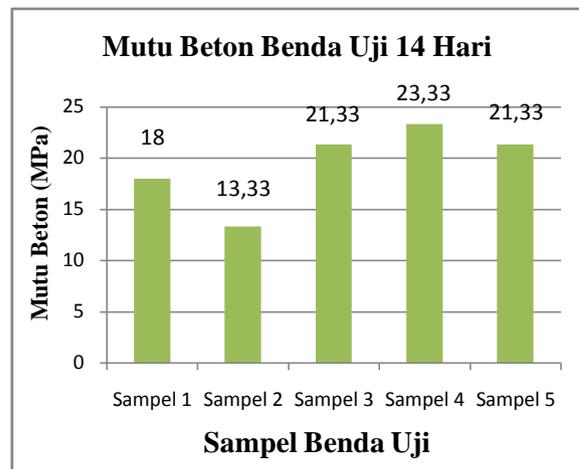
Berikut adalah analisis pemeriksaan kuat tekan beton:

A. Analisis Pemeriksaan Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton 14 Hari

No Sample	Mutu Beton (MPa)
Sampel 1	18
Sampel 2	13,33
Sampel 3	21,33
Sampel 4	23,33
Sampel 5	21,33

(Sumber : Perhitungan Penelitian, 2023)



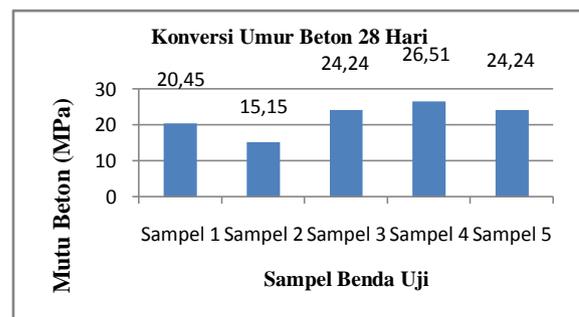
Gambar 1. diagram rekapitulasi perhitungan beton 14 hari

B. Konversi Umur Beton 14 Hari ke 28 Hari

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Konversi Umur Beton 14 Hari ke 28 Hari

No Sample	Konversi Umur Beton 28 Hari (MPa)
Sampel 1	20,45
Sampel 2	15,15
Sampel 3	24,24
Sampel 4	26,51
Sampel 5	24,24

(Sumber : Perhitungan Penelitian, 2023)



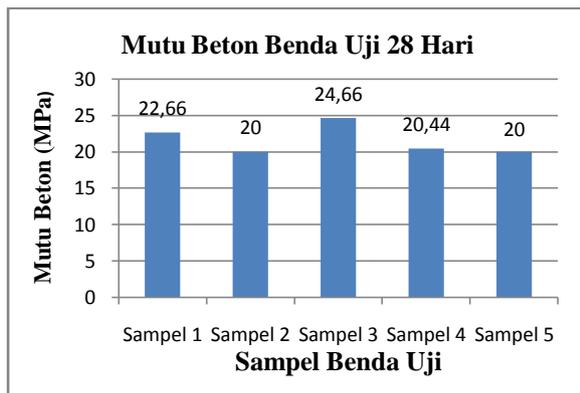
Gambar 2 Diagram Rekapitulasi Perhitungan Konversi Beton 14 Hari

C. Pemeriksaan Mutu Beton 28 Hari

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton 28 Hari

No Sample	Mutu Beton (MPa)
Sampel 1	22,66
Sampel 2	20
Sampel 3	24,66
Sampel 4	20,44
Sampel 5	20

(Sumber : Perhitungan Penelitian, 2023)



Gambar 3. Diagram Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton 28 Hari

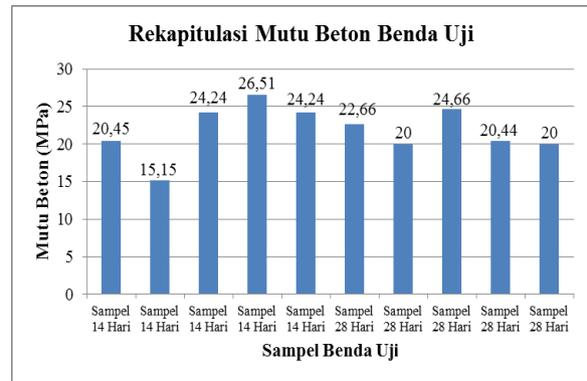
D. Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton

No Sampel	Mutu Beton (MPa)
Sampel 14 Hari	20,45
Sampel 14 Hari	15,15
Sampel 14 Hari	24,24
Sampel 14 Hari	26,51
Sampel 14 Hari	24,24
Sampel 28 Hari	22,66
Sampel 28 Hari	20
Sampel 28 Hari	24,66
Sampel 28 Hari	20,44
Sampel 28 Hari	20

(Sumber : Perhitungan Penelitian, 2023)

Tabel 7 di atas merupakan hasil mutu beton dari hasil nilai konversi umur beton 14 hari ke umur beton 28 hari dan hasil mutu beton umur 28 hari, disimpulkan bahwa hasil kuat tekan beton yang didapat pada penggunaan agregat halus pasir sungai suani kecamatan bawolato, sudah sesuai dengan rencana SNI 03-2834-2000 dan sudah layak dipakai.



Gambar 4. Diagram Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton

Dari hasil analisa data dan hasil penelitian diatas, penulis dapat mendiskusikan hasil studi eksperimen penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Universitas Harapan Medan selama lebih kurang dua minggu mulai dari pemeriksaan bahan, pembuatan benda uji, hingga perendaman di air tawar selama 1 bulan.

Hasil pengujian material dan hasil perbandingan dari kuat uji tekan beton yang menggunakan material campuran agregat halus pasir sungai suani, benda uji berbentuk kubus dan benda uji direndam didalam air tawar selama 14 hari dan 28 hari yaitu sebagai berikut.

1. Hasil dari pemeriksaan material dimulai dari pemeriksaan analisa saringan agregat halus, pemeriksaan kadar organik, pemeriksaan kadar air, pemeriksaan kadar lumpur, pemeriksaan berat isi agregat, dan pemeriksaan berat jenis. Hasil yang didapat sudah sesuai dengan hasil yang direncanakan dengan menggunakan SNI 03-2834-2000 dan dapat disimpulkan bahwa Pasir Sungai Suani layak dipakai.
2. Hasil dari beberapa sampel benda uji dengan menggunakan pasir sungai, didapat hasil pengujian kuat tekan beton yang berumur 14 hari dengan nilai rata-rata kuat tekan beton sebesar 22, 12 MPa dan 28 hari ternyata hasilnya tidak jauh berbeda kuat tekan betonnya dengan nilai rata-rata kuat tekan beton sebesar 21,55 MPa. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil yang di dapat dari penelitian sudah layak dipakai dan sudah sesuai dengan rencana penelitian.

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis penelitian yang telah dilaksanakan maka didapatkan beberapa hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, yaitu :

1. Volume *mix design* yang digunakan dilapangan sudah sesuai dengan rencana design, yaitu sesuai dengan peraturan Standar Nasional Indonesia yang tertera pada SNI 03-2834-2000.

2. Dari hasil penelitian yang dilaksanakan dalam mencari besar kuat tekan beton dengan menggunakan pasir sungai yaitu :
 - a. Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat halus
 - b. Hasil pemeriksaan kadar organik
 - c. Hasil pemeriksaan kadar air
 - d. Hasil pemeriksaan kadar lumpur
 - e. Hasil pemeriksaan berat isi agregat
 - f. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat
 - g. Pengujian slump
3. Hasil yang di dapat pada penggunaan agregat halus (pasir sungai suani) pada penelitian yang dilaksanakan sudah layak dipakai, berdasarkan perhitungan data pada Bab IV Pembahasan.
4. Dari hasil penelitian yang dilaksanakan, maka mendapatkan hasil kuat tekan beton umur 14 hari dan umur 28 hari, dengan menggunakan agregat halus pasir sungai yaitu :
 - a. Hasil pemeriksaan mutu beton pada benda uji kubus umur 14 hari telah memenuhi persyaratan pada SNI 03-2834-2000 yaitu sebesar 22,5 MPa, yaitu dengan mendapatkan nilai rata-rata mutu beton sebesar 22,12 MPa dan telah memenuhi persyaratan evaluasi dan penerimaan mutu beton untuk benda uji yang dirawat di Laboratorium yang disyaratkan SNI 03-2834-2000 dengan persyaratan.
 - Rata-rata dari 3 (tiga) nilai kuat tekan atau mutu beton benda uji yang berurutan tidak ada boleh ada yang kurang dari nilai $f'c$ rencana.
 - Rata-rata dari 2 (dua) nilai kuat tekan beton atau mutu beton benda uji yang berurutan tidak boleh kurang dari nilai ($f'c- 3,5$ MPa).
 - b. Hasil pemeriksaan mutu beton pada benda uji kubus umur 28 hari telah memenuhi persyaratan pada SNI 03-2834-2000 yaitu sebesar 22,5 MPa, yaitu dengan mendapatkan nilai rata-rata mutu beton sebesar 21,55 MPa dan telah memenuhi persyaratan evaluasi dan penerimaan mutu beton untuk benda uji yang dirawat di Laboratorium yang disyaratkan SNI 03-2834-2000 dengan persyaratan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ASTM C.150-1985. *Standard Spesification for Portland Cement*. Annual Books of ASTM Standard. Philadelphia. USA.
- [2]. Berlin Okto Mendrofa, (2021). *Alternatif Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*.
- [3]. Candra Rahmadiyanto & Wuryati Samekto, 2001. *Teknologi Beton*. Kanisius. Yogyakarta.
- [4]. Dumyati Ahmad, dkk. 2015. *Analisi Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*.
- [5]. Edward, Nawy., Edward. G., 1985, *Reinforce Concrete a Fundamental Approach*. Terjemahan, Cetakan Pertama, PT. Eresco. Bandung.
- [6]. Istimawan, Dipohusodo, 1994. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [7]. Ir. Tjokrodinuljo, Kardiyono, M. 2007. *Teknologi Beton*. Teknik Sipil Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- [8]. Prabowo Alfian, 2017013095. *Kuat Tekan Menggunakan Agregat Halus Pasir Sungai Oya Dengan Pasir Gunung Merapi*.
- [9]. SNI 2847-2013. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- [10]. SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- [11]. SK SNI T-15-1990-03. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standardisasi Nasional. Yayasan LPMB, Bandung.
- [12]. T. Mulyono, 2006, *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- [13]. Triadi Yuli, 2017. *Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Agregat Asir Sungai dan Kerikil Sungai Rokan Kanan Kabupaten Rokan Hulu*.
- [14]. Talenta Sipil Jurnal, 4(1) Feb 2021. *Analisis Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Yang Menggunakan Pasir Sungai Batang Asai dan Pasir Sungai Batangsari*.