

**UJI KUAT TEKAN BETON FC'30 MENGGUNAKAN PASIR DARI DAERAH
KECAMATAN ANDAM DEWI**

Oleh :

M. Hafiz Alfikri Samosir ¹⁾

Rahelina Ginting ²⁾

Andreas M Saragih ³⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3)}

E-mail:

hafizalfikri155@gmail.com

rahelex@gmail.com

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 Desember 2023

Revised : 14 Januari 2024

Accepted : 10 Februari 2024

Published : 28 Agustus 2024

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRAK

Beton adalah bahan bangunan yang terbuat dari semen dinamis, agregat kasar, agregat halus, dan air yang mengeras sehingga menghasilkan beton baru. Bahan pengisi dan penguat utama beton adalah agregat kasar (kerikil atau batu pecah) dan agregat halus (pasir), dengan air bertindak sebagai pengikat antar komponen. Pasir asal Kecamatan Andam Dewi Kabupaten Tapteng diuji menggunakan NaOH dan hasilnya menunjukkan bahwa pasir tersebut layak digunakan karena warna yang dihasilkan setelah pengujian dan didiamkan selama 24 jam (1 hari) adalah kuning pucat yang menandakan bahwa pasir tersebut cocok untuk digunakan dalam pencampuran beton. Berdasarkan temuan pengujian, kuat tekan beton ditentukan menjadi 14,65 MPa setelah tujuh hari, 20,95 MPa setelah empat belas hari, 21,42 MPa setelah dua puluh delapan hari, dan 28. Beton merupakan suatu material bahan konstruksi yang bahan penyusunannya terdiri dari semen dinamik, agregat kasar, agregat halus dan air yang akan membentuk beton segar. Agregat kasar (kerikil atau batu pecah) dan agregat halus (pasir) berfungsi sebagai bahan pengisi utama beton sekaligus sebagai penguat, sedangkan air berfungsi sebagai pengikat antar material. Pasir asal Kecamatan Andam Dewi Kabupaten Tapteng diuji dengan menggunakan NaOH dan lolos uji karena hasil uji warna yang dihasilkan dari pengujian dan didiamkan selama 24 jam (1 hari) berwarna kuning pucat yang menandakan pasir tersebut dapat diterima untuk mencampur beton. Berdasarkan hasil pengujian, kuat tekan beton ditentukan menjadi 14,65 MPa setelah 7 hari, 20,95 MPa setelah 14 hari, 21,42 MPa setelah 21 hari, dan 20,84 MPa setelah 28 hari. Hasil kuat tekan yang diproyeksikan sebesar 30 MPa tidak dapat dipenuhi karena hasil uji kuat tekan selama 28 hari adalah 26,49 MPa. Ketika campuran beton tercampur secara fisik, hal ini terjadi. Penelitian selanjutnya dimaksudkan untuk menggunakan molen untuk mencampur beton sedemikian rupa hasil adalah yang terbaik.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Agregat

ABSTRACT

Concrete is a building material made from dynamic cement, coarse aggregate, fine aggregate and water which hardens to produce new concrete. The main filler and reinforcement materials for concrete are coarse aggregate (gravel or crushed stone) and fine aggregate (sand), with water acting as a binder between the components. Sand from Andam Dewi District, Tapteng Regency was tested using NaOH and the results showed that the sand was

suitable for use because the color produced after testing and leaving it for 24 hours (1 day) was pale yellow which indicated that the sand was suitable for use in mixing concrete. Based on the test findings, the compressive strength of the concrete was determined to be 14.65 MPa after seven days, 20.95 MPa after fourteen days, 21.42 MPa after twenty-eight days, and 28. Concrete is a construction material whose composition consists of dynamic cement, coarse aggregate, fine aggregate and water which will form fresh concrete. Coarse aggregate (gravel or crushed stone) and fine aggregate (sand) function as the main filling material for concrete as well as reinforcement, while water functions as a binder between the materials. Sand from Andam Dewi District, Tapteng Regency was tested using NaOH and passed the test because the color test results produced from testing and leaving it for 24 hours (1 day) were pale yellow which indicated that the sand was acceptable for mixing concrete. Based on the test results, the compressive strength of the concrete was determined to be 14.65 MPa after 7 days, 20.95 MPa after 14 days, 21.42 MPa after 21 days, and 20.84 MPa after 28 days. The projected compressive strength result of 30 MPa could not be met because the compressive strength test result for 28 days was 26.49 MPa. When the concrete mix is physically mixed, this happens. Future research is intended to use a molen to mix concrete in such a way

the results are the best.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berbagai penelitian dan percobaan telah dilakukan di bidang beton sebagai hasil kemajuan teknologi terkini dalam upaya meningkatkan kualitas beton. Teknologi material dan metode penerapan yang dikembangkan sebagai hasil penelitian dan eksperimen dimaksudkan untuk menjawab meningkatnya kebutuhan akan penggunaan beton dan mengatasi permasalahan yang sering muncul saat bekerja di lapangan. Beton sering kali terpaksa menunjukkan kinerja terbaiknya lebih cepat dari biasanya karena kendala penjadwalan dalam pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, untuk membantu beton berfungsi lebih baik dan lebih cepat, diperlukan bahan baru.

Rumusan Masalah

- a. Berapa kuat tekan beton yang dibuat dengan menggunakan kab. Tapteng bertemu agregat $f'c'30$ pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari?
- b. Apakah agregat halus Kecamatan Andam Dewi layak digunakan pada beton?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan beton yang menggunakan pasir

sungai Andam Dewi dengan kekuatan 30 MPa f_c . Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari tahu kuat tekan bahan yang digunakan untuk membentuk campuran menjadi silinder adalah tujuan dari penyelidikan ini.

Batasan Masalah

Berikut keterbatasan masalah penelitian:

1. Evaluasi kuat tekan beton didasarkan pada f_c 30 MPa.
2. Umur benda uji 7, 14, 21, dan 28
3. Agregat kasar, Semen Dinamis, dan pasir sungai Andam Dewi digunakan untuk menghasilkan beton. Batu pecah ukuran 20 mm dari Andam Dewi
4. Sebuah silinder berukuran 15 x 30 cm dengan jumlah sampel sebanyak 3 buah per standar umur beton digunakan sebagai benda uji.
5. Setiap pengecoran menjalani pemeriksaan kemerosotan untuk mengidentifikasi kebocoran.
6. Sampel yang digunakan dalam pengujian sebanyak 12 buah yang menilai kuat tekan beton pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari untuk masing-masing kategori.

Metodologi Penulisan

Tahapan pelaksanaan penelitian disajikan pada bagian grafis sebagai berikut dalam penulisan tugas akhir ini:

- a. Batu pecah, pasir, dan semen disediakan sebagai bahan persiapan beton.
- b. Memeriksa bahan persiapan beton
- c. Analisa agregat halus dan kasar dengan analisa saringan
- d. Pengecekan kadar lumpur
- e. Pengecekan kandungan organik agregat
- f. Campur desain
- g. Menguji kuat tekan beton

METODE PENELITIAN

Umum

Pada penelitian yang saya gunakan, pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan yang dilakukan pada hari ke 7, 15, 21, dan 28 setelah beton dipasang selama seminggu.

Lokasi Penelitian

Di Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Darma Agung, penelitian ini dilakukan.

Waktu Penelitian

Pembuatan dan pengujian dilakukan dari mulai bulan juni sampai agustus.

Bahan

1. 40 kg semen dinamis digunakan sebagai satu semen.
2. Pasir tersebut berasal dari Kecamatan Andamdewi Kabupaten Tapanuli Tengah.
3. Batu pecah tersebut berasal dari Kecamatan Andamdewi, Kabupaten Tapanuli Tengah.
4. Laboratorium beton, jurusan teknik sipil, fakultas teknik, dan Universitas Darma Agung merupakan tempat pengambilan air untuk penelitian.

Peralatan

1. Peralatan :
 - a. Saringan agregat halus: saringan no.4, no.2, no.1, no.0,5, no.0,075, dan pan.

- b. Saringan agregat kasar:saringan no.31,5, no.16, no.12,5, no.8, no.4, dan pan.
 - c. Timbangan digital
 - d. Plastik ukuran 10 kg
2. Peralatan pembuatan beton :
 - a. Sekop pasir
 - b. Ember
 - c. Satu set alat *slump test* : kerucut *abrams*, tongkat baja, mistar, dan plat baja.
 - d. Skop tangan
 - e. Raskam
 - f. Sarung tangan
 - g. Oli
 - h. Kuas
 - i. Triplek 15 mm
 - j. Cetakan silinder ukuran 15 x 30 cm
 - k. Bak perendaman
3. Alat pengujian kuat tekan beton :
 - a. Mesin kuat tekan (*Mechine compression test*)

ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Hasil analisis data dan penelitian

Bahan dari Andam Dewi Kabupaten Tapteng digunakan untuk pembuatan beton dan benda uji (silinder) yang digunakan untuk menilai kuat tekan bahan pada penelitian ini. Sementara itu, air sumur Universitas Darma Agung Medan digunakan untuk kegiatan produksi dan pemeliharaan, serta semen Dinamis untuk pembuatan semennya.

Salah satu jenis agregat halus (pasir),

Batu pecah dari Andam Dewi Kab. Tapteng digunakan sebagai agregat kasar (batu pecah) dalam penelitian ini. Kerikil kering berukuran 20 mm diekstraksi langsung dari Nagasaribu. NaOH tidak lagi digunakan untuk menilai kandungan bahan organik dan lumpur kerikil.

Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Berdasarkan temuan uji pasir senyawa organik (SNI 03-2816-1992). Berdasarkan warnanya, konsentrasi bahan organik agregat halus dapat diketahui dengan cara:

- 1) Pertama, pasir kering yang telah

- dijemur dimasukkan ke dalam gelas takar berukuran 130 ml.
- 2) Campuran (3% NaOH + 97% air) kemudian dituangkan ke dalam gelas ukur hingga volumenya 200 ml
 - 3) Selanjutnya, pengaduk kayu sempit digunakan untuk mengaduk pasir dan NaOH selama kurang lebih tujuh menit.
 - 4) Campuran pasir NaOH diaduk, kemudian ditutup bagian atas wadah gelas ukur dan didiamkan selama 24 jam. Simpan di tempat yang aman agar tidak diganggu.
 - 5) 5). Anda akan dapat memeriksa hasil tes NaOH 3% setelah 24 jam. Hasil tersebut berupa:
 - a. Larutan NaOH bening yang lama kelamaan menjadi kuning, coklat, kuning kecoklatan, dan coklat kehitaman. Kita dapat menentukan layak atau tidaknya pasir tersebut untuk digunakan dalam pembuatan beton baru
 - b. Sedimen dalam larutan NaOH dan pasir menunjukkan jumlah lumpur yang ada di pasiruji.



Pengujian Pasir Dengan NaOH
Pengujian Kadar Lumpur Menggunakan NaOH

Pasir dalam botol (tinggi cm)	Larutan NaOH dalam botol (tinggi cm)	Pasir + larutan NaOH Diaduk kocok (botol tertutup)	Hasil setelah 24 jam (warna)
-------------------------------	--------------------------------------	--	------------------------------

3 cm	3cm	7 menit	8 menit	Kuning g Muda
------	-----	---------	---------	---------------

Sumber: Pengujian Di Lab. Beton Univ. Darma Agung

Berikut ini yang dapat disimpulkan dari gambar di atas:

- a. Perubahan warna larutan NaOH menunjukkan bahwa pasir bebas dari bahan organik dan dapat digunakan dalam campuran beton termasuk beton biasa.
- b. Pemeriksaan sampel menunjukkan hasil berwarna kuning cerah yang menunjukkan bahwa pasir memenuhi spesifikasi campuran beton. Pengujian Keausan atau Abrasi Agregat Kasar (*Mesin Los Angeles*).

a. Ruang lingkup

Metode pengujian ini mencakup petunjuk penggunaan mesin abrasi Los Angeles untuk menguji keausan agregat kasar dengan ukuran 75 mm (3 inci) sampai dengan ukuran 2,36 mm (Saringan No. 8).

b. Istilah Dan Definisi

1. Bola baja adalah sepotong besi bulat dan berat yang digunakan sebagai beban untuk menghancurkan agregat dalam mesin abrasif.

2. Gradasi A

Material agregat kasar dengan ukuran butir maksimum 37,5 mm (1 1/2 inci) dan 9,5 mm (3/8 inci).

3. Gradasi kelas B

Dari agregat kasar dengan ukuran butir maksimum 19,0 mm (3/4 inci) hingga agregat dengan ukuran butir 9,5 mm (3/8 inci),

4. Gradasi C

Bahan agregat kasar dengan ukuran butir maksimum 9,5 mm (3/8 inci) dan 4,75 mm (ayakan no. 4)

5. Gradasi D

Antara material agregat kasar dengan ukuran butir maksimum 4,75 mm (ayakan nomor 4) dan 2,36 mm (ayakan nomor 8),

6. Gradasi E

Material agregat kasar dengan ukuran butir agregat berkisar antara maksimum 75 mm (3 inci) hingga 37,5 mm (1 1/2 inci)

7. Gradasi F

Hingga ukuran butir agregat 25,0 mm (1,0 inci), dengan ukuran butir maksimum 50 mm (2,0 inci).

8. Gradasi G

Bahan agregat kasar dengan ukuran butir agregat berkisar antara 37,5 mm (1 1/2 inci) hingga 19,0 mm (3/4 inci).

9. Kemunduran

perbandingan berat bahan awal (asli) dengan berat bahan yang hilang atau terkorosi akibat benturan bola baja.

10. Mesin Abrasi di Los Angeles

Pelat baja yang berputar dengan kecepatan tertentu digunakan untuk membuat alat simulasi keausan dengan bentuk dan ukuran tertentu.

11. Saringan (170 mm)

Lubang filter berdiameter 1,70 mm atau 12 lubang per inci persegi.

c. Ketentuan

1. Peralatan

Peralatan untuk pelaksanaan pengujian adalah sebagai berikut:

a) Mesin Abrasi *Los Angeles*

Mesinnya terdiri dari silinder baja yang ditutup pada kedua sisinya dengan diameter dalam 711 mm (28 inci) dan panjang bagian dalam 508 mm (20 inci). Silinder bertumpu pada dua poros pendek yang terputus-putus dan berputar pada sumbu horizontal. Silinder berongga untuk memasukkan benda uji. Penutup lubang terpasang rapat sehingga permukaan bagian dalam silinder tidak terganggu. Di dalam silinder terdapat bilah baja melintang penuh setinggi 89 mm (3,5 inci).

b) Filter nomor 12 (1,70 mm), serta filter lainnya.

c) Timbangan yang memiliki akurasi 0,1% pada berat sampel, atau resolusi 5 gram.

d) Bola baja dengan berat masing-masing antara 390 dan 445 gram, dengan diameter rata-rata 4,68 cm (1 27/32 inci).

e) Oven dengan pengatur suhu yang dapat memanaskan bagian dalam hingga 110°C plus atau minus 5°C.

f) Kuas dan panci perkakas.

2. Benda Uji

Langkah-langkah berikut digunakan untuk menyiapkan benda uji:

a. Berat dan nilai benda uji dalam kaitannya dengan nilai yang diberikan.

b. Setelah benda uji dibersihkan, keringkan dalam oven dengan suhu 110°C plus minus 5°C hingga beratnya tetap.

3. Pelaksanaan

1. Persiapan Benda Uji

Persiapan Benda Uji terdiri dari:

a) Pencucian dan pengeringan agregat hingga berat yang konsisten pada suhu 110°C plus 5°C.

b) Dengan menyaring dan menimbang, bagi agregat menjadi fraksi-fraksi yang diperlukan.

c) Menggabungkan kembali pecahan agregat untuk mencapai tingkat yang diperlukan;

d) Catat berat sampel dengan ketelitian 1 gram setiap kalinya.

2. Cara Pengujian

Berikut ini adalah metode yang digunakan untuk pengujian:

a) Salah satu dari 7 (tujuh) metode berikut dapat digunakan untuk menguji ketahanan agregat kasar terhadap keausan.

b) Mesin abrasi Los Angeles diisi dengan benda uji dan bola baja.

c) Putaran mesin pada kecepatan 30 s/d 33 rpm; jumlah putaran yang diperlukan untuk kelas a, b, c, dan d sebanyak 500 putaran, sedangkan jumlah putaran yang diperlukan untuk kelas e, f, dan g sebanyak 1000 putaran.

- d) Setelah penyaringan, keluarkan benda uji dari mesin dan saring melalui saringan nomor 12 (1,70 mm); butiran yang tertinggal di dalamnya kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C 5°C sampai beratnya tercapai. Jika material contoh uji homogen, pengujian cukup dilakukan dengan 100 putaran, dan setelah selesai pengujian disaring dengan saringan no.12 (1,70 mm) tanpa pencucian. Perbandingan hasil pengujian antara 100 putaran dan 500 putaran agregat tertahan di atas saringan no.12 (1,70 mm) tanpa pencucian tidak boleh lebih besar dari 40%.
- e) Bahan yang diuji dengan teknik ASTM C 535-96, atau teknik Uji Standar Ketahanan Terhadap Degradasi Agregat Kasar Berukuran Besar Akibat Abrasi Dan Benturan Pada Mesin Los Angeles, tidak mengikuti prosedur pada poin.

Tabel berikut menampilkan temuan uji laboratorium di Universitas Jalan Raya Darma Agung Medan:

Pengujian keausan agregat menggunakan Mesin Abrasi Los Angeles

Gradasi pemeriksaan				Jumlah putaran
Ukuran saringan				
Lolos		Tertahan		Berat (Gr) (a)
Mm	Inch	Mm	inch	
76,2	3	63,5	2 ½	
63,5	2 ½	50,8	2	
50,8	2	36,1	1 ½	
36,1	1 ½	25,4	1	
25,4	1	19,1	¾	
19,1	¾	12,7	½	2500
12,7	½	9,52	3/8	2500
9,52	¼	6,35	¼	
6,35	¼	4,75	No. 4	
		No.		
4,75	4	2,36	No. 8	
Jumlah Beat (a)				5000
Berat Tertahan Saringan No.12 Sesudah Percobaan (b)				3389,5

Sumber: Lab. Jalan Raya Univ. Darma Agung

Rumus berikut harus digunakan untuk menentukan hasil tes:

$$\text{Keausan} = \left[\frac{a-b}{a} \right] \times 100\% = \dots\dots$$

Dengan Pemahaman:

benda uji yang ditahan saringan nomor 12 (1,70 mm), dinyatakan dalam gram, dan berat benda uji asal masing-masing dinyatakan dalam gram. Diketahui:

$$a = 5000 \text{ Gram}$$

$$b = 3389,5 \text{ Gram}$$

$$a - b = 1610,5 \text{ Gram}$$

$$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

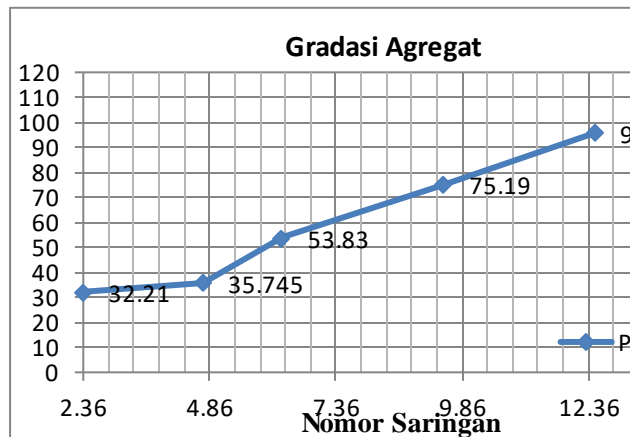
$$= \frac{5000 - 3389,5}{5000} \times 100\%$$

$$= 32,21\%$$

Diuraikan sebagai berikut:

- Pengujian yang dilakukan di laboratorium Universitas Jalan Raya Darma Agung Medan diuraikan sebagai berikut:
- SNI 2471:2008 yang diperbarui dari SNI 03-2417-1991, Teknik uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles, adalah sumber yang dikutip.
- Berdasarkan temuan praktikum, materi agregat awal yang berbobot 5000 gram berkurang menjadi 3389,5 gram setelah dilakukan pengujian menggunakan alat Los Angeles. Oleh karena itu, berdasarkan data tersebut dihitung nilai keausan sebesar 32,21% yang berarti praktis digunakan karena berada di bawah ambang batas ASTM C-131-55 sebesar 40%.

Pengujian Keausan Batu Dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Universitas Darma Agung



Hasil Uji Analisis Gradasi Agregat Halus

Tabel di bawah ini menunjukkan hasil penyaringan dengan mesin pengocok ayakan (Sieve Shaker) yang menggunakan saringan agregat halus, berat kumulatif yang ditahan dan berat kumulatif yang mengalir.

Analisis Saringan Agregat Halus
Saringan Agregat Halus

No Ayakan (mm)	Berat Tertahan		Berat Kumulatif Tertahan (%)	Berat Kumulatif Lolos Ayakan (%)
	Gr	%		
4	0	0	0	100
2	64	3,2	3,2	96,8
1	489	24,25	27,65	72,35
0,5	563	28,15	55,8	44,2
0,075	884	44,15	100	0
Pan	0	0	0	0
Jumlah	2000	100		313,35

Persentase berat tertahan rata-rata:

$$\text{Saringan No.2} = \frac{64}{2000} \times 100\% = 3,2\%$$

$$\text{Saringan No. 1} = \frac{489}{2000} \times 100\% = 24,25\%$$

$$\text{Saringan No.0,5} = \frac{563}{2000} \times 100\% = 28,15\%$$

$$\text{Saringan No.0,075} = \frac{884}{2000} \times 100\% = 44,15\%$$

Berat kumulatif tertahan:

$$\text{Saringan No. 2} = 0 + 3,2 = 3,2\%$$

$$\text{Saringan No. 1} = 3,2 + 24,25 = 27,65\%$$

$$\text{Saringan No. 0,5} = 27,65 + 28,15 = 55,8\%$$

$$\text{Saringan No. 0,075} = 55,8 + 44,15 = 100\%$$

Modulus kehalusan butir (FM)

$$= \frac{\text{Jumlah \% Kumulatif Tertahan}}{100} = \frac{313,35}{100} = 3,13\%$$

Persentase berat kumulatif yang lolos saringan :

$$\text{Saringan No.4} = 100 - 0 = 100\%$$

$$\text{Saringan No.2} = 100 - 3,2 = 96,8\%$$

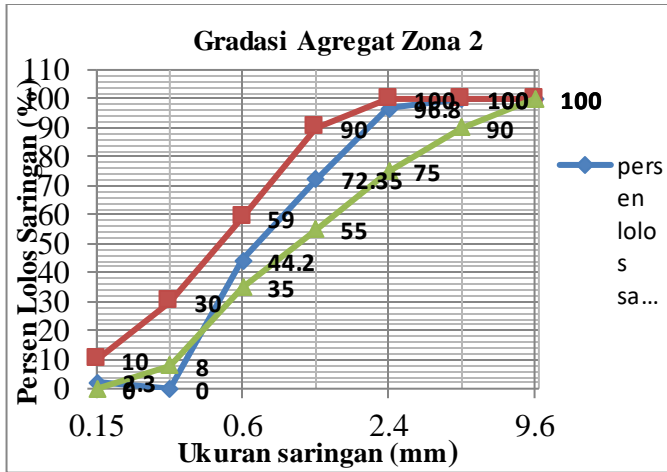
$$\text{Saringan No.1} = 100 - 27,65 = 72,35\%$$

$$\text{Saringan No.0,5} = 100 - 55,8 = 44,2\%$$

$$\text{Saringan No.0,075} = 100 - 100 = 0\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka pasir tersebut adalah cocok untuk campuran beton, dimana modulus kehalusannya 3,13.

Modulus kehalusan pasir (FM) yang direkomendasikan oleh SNI yaitu 1,50–3,50 dan pada ACI yaitu 2,40–3,00



Grafik Batas gradasi agregat halus diatas semua nomor mataayakan memenuhi syarat.

Keterangan :

1. Grafik merah menunjukkan batas atas analisa agregat halus
2. Grafik hijau menunjukkan batas bawah analisa agregat halus
3. Grafik biru menunjukkan hasil dari analisa agregat halus (lolos) saringan
4. Berdasarkan Tabel 4.2 jona yang sesuai untuk gradasinya adalah jona 2.

Hasil Uji Analisis Gradasi Agregat Kasar

Analisa Saringan Agregat Kasar

Persentase berat tertahan rata-rata:

$$\text{Saringan No. 38,4} = \frac{0}{2000} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Saringan No. 19,2} = \frac{80}{2000} \times 100\% = 4\%$$

$$\text{Saringan No. 9,6} = \frac{1107}{2000} \times 100\% = 55,35\%$$

$$\text{Saringan No. 4,8} = \frac{653}{2000} \times 100\% = 32,65\%$$

$$\text{Pan (Ayakan Terakhir)} = \frac{160}{2000} \times 100\% = 8\%$$

Persentase berat komulatif tertahan:

$$\text{Saringan No.38,4} = 0 + 0 = 0\%$$

$$\text{Saringan No. 19,2} = 0 + 4 = 4\%$$

$$\text{Saringan No. 9,6} = 4 + 55,35 = 59,35\%$$

$$\text{Saringan No.4,8} = 59,35 + 32,65 = 92\%$$

$$\text{Pan (ayakan terakhir)} = 92 + 8 = 100\%$$

FM (Modulus Kehalusan Butir)

$$= \frac{\text{jumlah \% komulatif tertahan}}{100}$$

$$= \frac{244,65}{100} = 2,4465\%$$

Persentase berat komulatif yang lolos saringan :

$$\text{No. Ayakan 38,4} = 100 - 0 = 100\%$$

No. Ayakan (mm)	Berat Tertahan		Berat Komulatif Tertahan (%)	Berat Komulatif Lolos Ayakan (%)
	Gram	%		
76,8	0	0	0	0
38,4	0	0	0	100
19,2	80	4	4	96
9,6	1107	55,35	59,35	40,65
4,8	653	32,65	92	8
Pan	160	8	100	0
Jumlah	2000	100	255,35	2,4465

$$\text{No. Ayakan 19,2} = 100 - 4 = 96\%$$

$$\text{No. Ayakan 9,6} = 100 - 59,35 = 40,65\%$$

$$\text{No. Ayakan 4,8} = 100 - 92 = 8\%$$

$$\text{Pan (ayakan terakhir)} = 100 - 100 = 0\%$$

Menurut standart SK SNI S-04-1989- F, tipe agregat kasar (batu pecah) ini tidak baik digunakan sebagai campuran beton, karena syarat yang baik untuk campuran memiliki nilai FM 6,0 - 7,1.

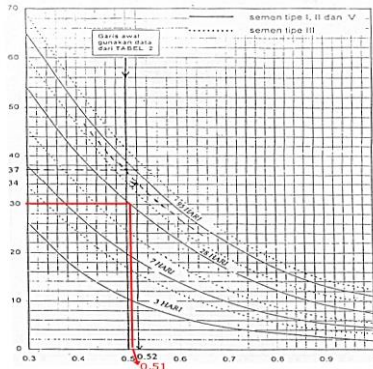


Keterangan:

1. Grafik merah sebagai batas atas saringan agregat kasar
2. Grafik hijau sebagai batas bawah saringan agregat kasar
3. Grafik biru menunjukkan hasil komulatif agregat kasar atau lolos saringan

4. Dari grafik 4.2 dapat disimpulkan tidak semua agregat kasar tersebut memenuhi syarat.

Perancangan Campuran Beton (Mix Design)



Sumber. SNI 03-2834-2000

Keterangan gambar garis merah menunjukkan nilai faktor air semen untuk FC 30 adalah di titik 0,51 pada hari pengujian yang diminta sesuai hari yang ditentukan yaitu 3,7,14,dan 28 hari

Setelah selesai melakukan tahap diatas dapat dihitung melalui rumus yang sudah ditentukan adalah sebagai berikut:

$$f'c = 30 \text{ Mpa}$$

Benda uji silinder 15 x 30 cm

$$\text{Volume silinder} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot t$$

Batu pecah ukuran max 20 mm

$$\text{Slump Test} = (60-180)$$

$$\text{Fas} = 0,51$$

$$\text{Slump} = (6-18) \text{ cm}$$

$$\text{Perkiraan kadar air} = 225 \text{ kg/liter}$$

$$\text{Agregat kasar max} = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan semen} &= \frac{225}{0,51} \\ &= 441,176 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Berat isi beton} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan agregat} &= 2400 \text{ kg/m}^3 - 225 \\ &= 1733,824 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Batas atas} = 47 \%$$

$$\text{Batas bawah} = 37 \%$$

$$\text{Maka : } \frac{47 \% + 37 \%}{2} = 42 \%$$

$$\text{Agregat halus} = 42 \%$$

$$\text{Agregat kasar} = 100 \% - 42 \% = 58 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : kebutuhan agregat halus} &= \\ 42\% \times 1733,824 \text{ kg/m}^3 &= 728,206 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan agregat kasar} &= 58 \% \times \\ 1733,824 \text{ kg/m}^3 &= 1005,617 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan bahan untuk 1 m³

$$\text{Air} = 225 \text{ kg/liter}$$

$$\text{Semen} = 441,176 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 728,206 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 1005,617 \text{ kg}$$

Volume benda uji (silinder 150 mm x 300 mm)

$$V = \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times t$$

$$= \frac{1}{4} 3,14 \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}$$

$$= 0,00529875 \text{ m}^3$$

Beton yang dibutuhkan sebagai berikut

Untuk 1 silinder, volume campuran beton yang dibutuhkan adalah:

$$= 1 \text{ silinder} \times \text{volume silinder}$$

$$= 0,00529875 \text{ m}^3$$

$$\text{Safety Factor} = 0,00529875 \times 1,2$$

$$= 0,06385 \text{ m}^3$$

Maka banyaknya material yang dibutuhkan untuk 1 silinder/sampel benda uji adalah:

$$\begin{aligned} \text{Air} &= 225 \text{ kg/m}^3 \times 0,00529875 \text{ m}^3 \times 1,2 = \\ &= 1,430 \text{ kg/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Semen} &= 441,176 \text{ kg/m}^3 \times 0,00529875 \text{ m}^3 \\ &\times 1,2 = 2,805 \text{ kg/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pasir} &= 788,26 \text{ kg/m}^3 \times 0,00529875 \text{ m}^3 \times \\ &1,2 = 4,630 \text{ kg/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kerikil} &= 1023,83 \text{ kg/m}^3 \times 0,00529875 \\ &\text{m}^3 \times 1,2 = 6,394 \text{ kg/liter} \end{aligned}$$

Analisa Benda Uji Pengetahuan Kuat Tekan Beton (Compression Test)

Benda uji dibawa ke Laboratorium Universitas Darma Agung Medan (UDA) untuk diuji kuat tekan betonnya dengan menggunakan alat setelah dibuat, dibentuk dalam cetakan silinder, dan dibiarkan mengeras hingga 7, 14, 21, dan 28 hari sesuai syarat dan ketentuan SNI. Uji kompresi. Saya dan asisten laboratorium di Laboratorium Universitas Darma Agung Medan (UDA) secara langsung menguji benda uji tekan ini.

Berikut temuan setiap butir pengujian yang diperoleh dari pengujian kuat tekan beton menggunakan pasir gunung Simangiring

dan kerikil Kaban Julu dengan agregat kasar 20 mm dan semen dinamis:

1. Temuan kuat tekan beton standar pada umur tujuh hari

$$\text{Benda uji 1} = 51000 \times 0,454 = 23,154 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 2} = 55000 \times 0,454 = 24,970 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 3} = 65000 \times 0,454 = 29,510 \text{ kg}$$

Temuan kuat tekan beton standar pada umur tujuh hari

$$\text{soal tes 1} = \frac{P \times 0,454}{A (\text{luas benda uji})} \text{ MPa} = \frac{\text{Kg/Cm}^2}{9,8}$$

$$\text{Benda uji 1} = \frac{51000 \times 0,454}{176,625} = 131,091 \text{ kg/cm}^2 = 13,376 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 2} = \frac{55000 \times 0,454}{176,625} = 141,372 \text{ kg/cm}^2 = 14,425 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 3} = \frac{65000 \times 0,454}{176,625} = 167,077 \text{ kg/cm}^2 = 17,048 \text{ Mpa}$$

2. Temuan kuat tekan beton standar pada umur empat belas hari

$$\text{Benda uji 1} = 76000 \times 0,454 = 34,504 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 2} = 84000 \times 0,454 = 38,136 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 3} = 84500 \times 0,454 = 38,363 \text{ kg}$$

Temuan kuat tekan beton standar pada umur empat belas hari

$$\frac{P \times 0,454}{A (\text{luas benda uji})}$$

Kode	Beban tekan (Kg)	Luas benda uji (cm ²)	Rasio Umur	Kuat tekan beton (Kg/cm ²) ke (MPa)	
				Pengujian (Kg/cm ²)	Rata-rata Mpa
1	23,254	176,625	0,4	131,091	14,65
2	24,970	176,625	0,4	141,372	
3	29,510	176,625	0,4	167,077	

$$\text{Mpa} = \frac{\text{Kg/Cm}^2}{9,8}$$

$$\text{Benda uji 1} = \frac{76000 \times 0,454}{176,625} = 195,635 \text{ kg/cm}^2 = 19,962 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 2} = \frac{84000 \times 0,454}{176,625} = 215,915 \text{ kg/cm}^2 = 22,032 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 3} = \frac{84500 \times 0,454}{176,625} = 217,200 \text{ kg/cm}^2 = 22,163 \text{ MPa}$$

Tabel kuat tekan 14 hari

Kode	Beban tekan (Kg)	Luas benda uji (cm ²)	Rasio Umur	Kuat tekan beton (Kg/cm ²) ke (MPa)	
				Pengujian (Kg/cm ²)	Rata-rata MPa
1	34,054	176,625	0,4	195,635	20,95
2	38,136	176,625	0,4	215,915	
3	38,363	176,625	0,4	217,200	

3. Temuan kuat tekan beton standar pada umur dua puluh satu hari

$$\text{Benda uji 1} = 66000 \times 0,454 = 29,964 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 2} = 77000 \times 0,454 = 34,958 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 3} = 107000 \times 0,454 = 48,578 \text{ kg}$$

Temuan kuat tekan beton standar pada umur dua puluh satu hari

$$\frac{P \times 0,454}{A (\text{luas benda uji})} \text{ MPa} = \frac{\text{Kg/Cm}^2}{9,8}$$

$$\text{Benda uji 1} = \frac{66000 \times 0,454}{176,625} = 169,647 \text{ kg/cm}^2 = 17,310 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 2} = \frac{77000 \times 0,454}{176,625} = 197,922 \text{ kg/cm}^2 = 20,196 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 3} = \frac{107000 \times 0,454}{176,625} = 275,034 \text{ kg/cm}^2 = 28,064 \text{ MPa}$$

Tabel kuat tekan 21 hari

4. Temuan kuat tekan beton standar pada umur dua puluh delapan hari

$$\text{Benda uji 1} = 95000 \times 0,454 = 43,130 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 2} = 103000 \times 0,454 = 46,762 \text{ kg}$$

$$\text{Benda uji 3} = 110000 \times 0,454 = 49,940 \text{ kg}$$

Temuan kuat tekan beton standar pada umur dua puluh delapan hari

$$\frac{P \times 0,454}{A (\text{luas benda uji})} \text{ MPa} = \frac{\text{Kg/Cm}^2}{9,8}$$

$$\text{Benda uji 1} = \frac{95000 \times 0,454}{176,625} = 244,189$$

$$\text{kg/cm}^2 = 24,917 \text{ MPa}$$

$$\text{Benda uji 2} = \frac{103000 \times 0,454}{176,625} = 264,753$$

$$\text{kg/cm}^2 = 27,015 \text{ MPa}$$

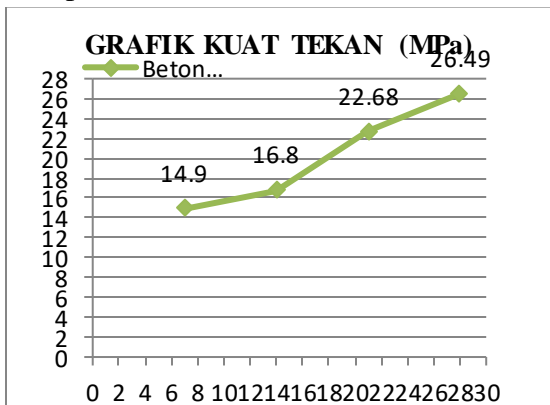
$$\text{Benda uji 3} = \frac{110000 \times 0,454}{176,625} = 282,745$$

$$\text{kg/cm}^2 = 28,851 \text{ MPa}$$

Tabel kuat tekan 28 hari

Kode	Beban tekan (Kg)	Luas benda uji (cm ²)	Rasio Umur	Kuat tekan beton (Kg/cm ²)	
				Pengujian (Kg/cm ²)	Rata-rata MPa
1	43,130	176,625	0,4	244,189	26,49
2	46,762	176,625	0,4	264,753	
3	46,940	176,625	0,4	282,745	

Hasil perhitungan kuat tekan beton rata-rata pada umur 7,14,21 dan 28 hari (MPa)



Grafik Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai Asal Kecamatan Andam Dewi Kabupaten Tapteg Umur 7, 14, 21, 28 Hari. Keterangan grafik:

1. Garis Hijau menunjukkan nilai kuat tekan beton
2. Diumur 3 ke 7 hari naik 6,30 persen, 7 ke 14 hari naik 0,47 persen, dan di umur 14 ke 28 hari turun ke 5,07 persen

3. Nilai kuat tekan beton paling tinggi adalah terjadi diantara 3 ke 7 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian perencanaan kuat tekan beton dengan menggunakan pasir sungai kecamatan andam dewi Kabupaten Tapanuli Tengah maka dapat dikatakan bahwa:
2. Kuat tekan beton yang diukur selama tujuh hari sebesar 14,65 MPa, empat belas hari sebesar 20,95 MPa, dua puluh satu hari sebesar 21,42 MPa, dan dua puluh delapan hari sebesar 26,49 MPa.
3. Hasil kuat tekan yang diproyeksikan sebesar 30 MPa tidak dapat dipenuhi karena hasil uji kuat tekan selama 28 hari adalah 26,49 MPa.
4. Pasir pasir sungai kecamatan andam dewi sangat baik untuk digunakan dalam campuran beton. Berdasarkan temuan penelitian NaOH, pasir di puncak Gunung Simangiring berwarna kuning pucat, menandakan tidak banyak mengandung kotoran.
5. Hasil pengujian analisa saringan

Umur (hari)	Beton Normal (MPa)
7	14,65
14	20,95
21	21,42
28	26,49

agregat kasar tidak memenuhi syarat karena tidak lolos dari hasil grafik setelah melakukan pengujian dilaboratorium beton Universitas Darma Agung Medan.

6. Melakukan pengadukan atau pengecoran secara manual sehingga bisa dikatakan hasil kurang akurat.

Saran

Penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa campuran beton dapat dibuat dari pasir dari Andam Dewi di Kabupaten Tapteg.

2. Bahan campuran yang bermutu baik juga diperlukan untuk menghasilkan beton yang bermutu tinggi. Bahan harus lulus pengujian jaminan kualitas. Ketepatan penimbangan material dan perencanaan pencampuran (mix design) juga akan berdampak pada seberapa baik beton tersebut dibuat.
3. Untuk mendapatkan kekuatan beton yang tepat, peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian dengan menggunakan berbagai campuran pasir dan semen.
4. Benda uji harus dalam keadaan kering baik bagian dalam maupun luar untuk menilai kuat tekan beton, karena benda uji basah mempunyai kuat tekan yang lebih besar dibandingkan benda uji kering.
5. Untuk memastikan bahwa temuan yang diharapkan benar-benar benar, diperlukan ketelitian dalam melakukan penelitian di laboratorium, terutama dalam hal desain campuran dan waktu pengadukan.
6. Untuk memastikan bahwa temuan pengujian sesuai dengan yang diharapkan, peralatan harus dikalibrasi dan dipelihara secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, *“Kinerja Ting”*, Surabaya, 2007.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *“Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton, SK SNI S-18-1990-03”*. Bandung: Yayasan LPMB.
- Kardyono Tjokodimuljo, *“Teknologi Beton”* 2007
- Mulyono, Tri, *“Teknologi Beton”* Yogyakarta: Andi, 2003.
- Murdock, L.J, L.M.Brock, dan Stephanus Hendarko. *“Bahan dan Praktek Beton”*. Jakarta : Erlangga 1999.
- Paul Nugraha & Antoni *“ teknologi beton dari Material, Pembuatan, Ke Beton*

Peraturan SNI 003-2834-2000 *“Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”*.

Nugroho, Willy. 2015. Pengaruh Agregat Kasar Dan Halus Terhadap Sifat Mekanis Beton. Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatra Utara

SNI 03 – 1972 – 1990 *“Metode pengujian slump beton”*.

SNI 03-1968-1990 *“Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar”*.

SNI 03-2491-2002 *“Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Dan Metode Pengujian Kuat Tekan Beton”*.

SNI-03-6825-2002

SNI 03-1974-1990 *“Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*