

PERBANDINGAN UJI KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN PASIR GUNUNG DESA AEK BOLON, KECAMATAN BALIGE KABUPATEN TOBA SEBAGAI AGREGAT HALUS DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH “SILICA FUME” PADAPERENDAMAN AIR TAWAR & AIR LAUT

Oleh:

Micael Viktor Tumanggor ¹⁾

Alexsander Panggabean²⁾

Rahelina Ginting ³⁾

Semangat Debataraja ⁴⁾

Universitas Darma Agung Medan ^{1,2,3,4)}

E-mail:

michaeltumanggor15@gmail.com ¹⁾

alexpanggabean3@gmail.com ²⁾

rahalex77@gmail.com ³⁾

semangattuadebataraja@gmail.com ⁴⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 Maret 2022

Revised : 10 Mei 2022

Accepted : 23 Juli 2022

Published : 20 Agustus 2022

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

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



ABSTRACT

Concrete plays an important role in the construction industry. Concrete is used in most construction projects around the world and in Indonesia. As a result, the authors conducted research on concrete to ascertain its strength. The results of combining concrete with Silica Fume have all been shown to have a positive impact on the compressive strength of concrete in a number of studies. This study found that concrete treated with Silica Fume had a higher compressive strength than ordinary concrete. The author hopes that this research can be successful by utilizing various aggregates from previous studies. Mountain sand from Aek Bolon village in Balige sub-district, Toba district was used as aggregate. Using a cylindrical test object as high as 30 centimeters and a cylinder area of 15 centimeters in diameter. In addition, the concrete must have a compressive strength of 35 MPa. The research was conducted at Darma Agung University at the Concrete Laboratory of Civil Engineering Medan. The compressive strength will be determined by tests carried out in the Concrete laboratory.

Key word : Silica Fume, Seawater, Concrete

ABSTRAK

Beton memainkan peran penting dalam industri konstruksi. Beton digunakan di sebagian besar proyek konstruksi di seluruh dunia dan di Indonesia. Akibatnya, penulis melakukan penelitian pada beton untuk memastikan kekuatannya. Hasil penggabungan beton dengan Silica Fume semuanya terbukti berdampak positif pada kuat tekan beton dalam sejumlah penelitian. Penelitian ini menemukan bahwa beton yang dirawat dengan Silica Fume memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari beton biasa. Penulis berharap penelitian ini dapat berhasil dengan memanfaatkan berbagai agregat dari penelitian sebelumnya. Pasir gunung dari desa Aek Bolon di kecamatan Balige kabupaten Toba digunakan sebagai agregat. Menggunakan benda uji silinder setinggi 30

sentimeter dan luas silinder berdiameter 15 sentimeter. Selain itu beton harus memiliki kuat tekan 35 Mpa. Penelitian dilakukan di Universitas Darma Agung di Laboratorium Beton Teknik Sipil Medan. kuat tekan akan ditentukan oleh pengujian yang dilakukan di laboratorium Beton.

Kata kunci : Silica Fume, Air Laut, Beton

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu bahan pengembangan yang paling banyak terlibat dalam pengembangan desain adalah beton. Beton dibuat dengan mencampurkan air menjadi satu, beton, total, dan terkadang juga bahan dicampur dengan atau bahan tambahan non-senyawa dalam proporsi tertentu (Serwinda, 2013). Beton dipilih sebagai bahan dasar dalam pembangunan gedung karena memiliki sifat yang stabil, misalnya, biaya yang umumnya rendah, kuat tekan yang tinggi, dan perlindungan dari karat dan pembusukan oleh iklim umum. Sebuah variabel penting yang mempengaruhi sifat semen adalah setelah mengeras substansial. Dalam beberapa kasus masih ada rongga yang tidak terisi karena pencampuran yang miring, atau kegunaan yang tidak menguntungkan. Seiring dengan perkembangan zaman, kemajuan yang signifikan merupakan hal yang mendasar dalam suatu pergantian peristiwa. Terlepas dari keseluruhan unsur semen seperti pasir, beton, batu dan air, juga dapat ditambahkan bahan tambahan lain yang tentunya dapat bekerja pada sifat bahan itu sendiri dan menutupi kekurangan bahan tersebut.

Kuat tekan adalah batas sebagai bahan suatu desain untuk menahan beban yang memperkecil ukurannya. Kuat tekan dapat diperkirakan dengan dimasukkannya ke suatu dalam belokan tekanan dari informasi yang diperoleh dari alat uji. Salah satunya ialah sifat bahan uji penyusunnya, proporsi air terhadap beton yang begitu rendah dan ketebalan yang tinggi. Kuat tekan yang

terakhir dari suatu benda keras yang tidak benar-benar permanen diatur dengan agregat paling lemah. Dasar kekuatan signifikan yang lengkap terdiri dari: total kasar yang biasanya berupa batuan dan jaringan pasir beton.

Rumusan Masalah

Masalah-masalah tersebut adalah sebagai berikut, sesuai dengan latar belakang penelitian:

1. Dalam penelitian ini akan ditentukan seberapa besar nilai kuat tekan beton pada perendaman air tawar dan air laut yang ditingkatkan dengan membandingkan kekuatan penggunaan silica fume.
2. Apakah pengaruh penambahan jenis silica fume yang berbeda pentingnya kuat tekan beton bila direndam dalam air tawar dan air laut?
3. Bagaimana cara pembuatan bahan dengan penambahan silica fume melalui perendaman di air tawar dan air laut?
4. Bagaimana efek usia perendaman terhadap kuat tekan optimal beton bila terkena variasi air tawar dan air laut?

Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana perbandingan kuat tekan dari berbagai jenis beton dengan jumlah bahan yang berbeda ditambahkan dengan silika fume di air tawar dan air laut.

2. Memahami nilai slump beton saat dicampur dengan silika fume dari uji slump.
3. Memahami variasi umur beton yang digunakan untuk perendaman air laut dan air tawar untuk menentukan kuat tekan yang optimal.

saat bahan tambah silika fume direndam dalam air tawar dan air laut, yang dapat berguna untuk pengembangan teknik konstruksi baru di bidang konstruksi. masa depan.

2. TUJUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Kinerja beton akan dipengaruhi oleh karakteristik dan sifat-sifat komponennya. Kualitas material (agregat halus, agregat kasar, semen, dan air), desain campuran, sistem kerja, perawatan beton segar, dan penambahan bahan tambahan atau campuran adalah semua faktor yang mempengaruhi kinerja beton. Kita harus memahami karakteristik masing-masing komponen untuk mempelajari elemen gabungan beton (komponen).

Pengaruh Air Laut

Air laut biasa terdiri dari 96,5 % air murni dan 3,5 % zat lain seperti garam, bahan organik, dan partikel yang tidak larut. Air laut biasanya memiliki kandungan garam 35.000 ppm, atau 35 gram per liter. Artinya, perliter air laut (1000 mililiter) mengandung garam sebanyak 35 gram. Air laut terutama terdiri dari klorida (Cl), Natrium (Na), Magnesium (Mg), dan Sulfat (SO₄). Air laut memiliki antara 7.5 nilai pH dan 8.5. Sebagian besar air laut dapat merusak mortar melalui reaksi fisik atau kimia. Selain membuat senyawa kalsium silikat terhidrasi (C-S-H) yang digunakan sebagai perekat, proses hidrasi semen juga menghasilkan Ca(OH)₂, atau kalsium hidroksida. Bahan kimia air laut

Manfaat Tugas Akhir

Berikut ini adalah beberapa manfaat dari penelitian ini:

Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan penyelidikan kuat tekan beton pada

magnesium sulfat (MgSO₄) memiliki dampak terbesar pada agresi mortar.

Tahapan Pencampuran Beton

1. Beton sesuai dengan kelas dan kualitasnya.

Kualitas dan kelas beton ini, dibagi menjadi tiga kategori:

- a. Beton Kelas I digunakan untuk konstruksi non-struktural. Tidak ada keahlian khusus yang diperlukan untuk pelaksanaannya. Kuat tekan tidak diindikasikan untuk pemeriksaan, dan kendali mutu terbatas pada kendali ringan atas mutu bahan B.
- b. Mewakili mutu beton Kelas I, sedangkan beton Kelas II digunakan untuk pekerjaan struktur umum. Pelaksanaannya harus di bawah arahan ahli karena memerlukan keahlian yang cukup. Enam baku mutu beton Kelas II adalah B1, K 125, K 175, dan K 225. Dalam B1, pemeriksaan kuat tekan tidak diperlukan, dan pengendalian mutu hanya terbatas pada pengendalian mutu bahan. Hasil pemeriksaan benda uji harus selalu digunakan untuk menentukan kuat tekan beton pada K 125. dan kualitas K 175.
- c. Beton Kelas III digunakan untuk pekerjaan struktur yang lebih tinggi dari K 225. Harus dilakukan di bawah arahan ahli karena memerlukan keterampilan khusus.

laboratorium beton dilengkapi dengan semua alat yang diperlukan dan staf ahli yang mampu melakukan kontrol kualitas yang berkelanjutan.

Pengaruh Bahan Tambah

Selain komponen utama beton air, semen, dan agregat aditif ditambahkan ke dalam campuran beton. Tujuannya adalah untuk mengubah sifat beton saat masih basah atau setelah mengeras. Hanya setelah evaluasi yang

Beton Normal

Beton normal memiliki densitas antara 2200 dan 2400 kg/m³ dan kuat tekan antara 15 dan 40 MPa. Itu dibuat dengan agregat pasir sebagai agregat halus dan dipecah menjadi agregat kasar. 2019 oleh Badan Lingkungan Eropa (EEA).

Menurut BSN (2002), Beton adalah campuran semen hidrolik dan semen portland. lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air yang membentuk suatu massa padat dengan atau tanpa bahan tambahan, sedangkan beton normal mempunyai berat jenis 2200-2500 kg./m³. Ada juga agregat halus alami (pasir), yang merupakan hasil disintegrasi alami dari batu atau pasir industri pemecah batu dan memiliki ukuran butir terbesar 5,0 mm. Sebaliknya, agregat kasar alami (kerikil)

Beton Mutu Tinggi

Istilah "mutually exclusive beton" mengacu pada beton yang memiliki payout lebih rendah berbeda dengan beton biasa. Beton dengan kekuatan tarik antara 40 dan 80 MPa dikenal sebagai beton "kuning tergolong" (Iii & Teori, 2007). Permeabilitas dan porositas beton juga kecil, yang dapat mengakibatkan tingkat pemisahan yang lebih tinggi dari dalam beton daripada dari luar. Hal ini membuat beton mutu

cermat terhadap efeknya pada beton, terutama dalam kondisi di mana beton diperkirakan akan digunakan, aditif harus dianggap berguna. Biasanya, aditif diberikan dalam jumlah yang relatif kecil, dan pengawasan yang cermat diperlukan untuk menghindari penggunaan berlebihan, yang sebenarnya akan merusak beton. sifat-sifatnya Kedap air, kemudahan pekerjaan, dan kecepatan hidrasi adalah beberapa sifat beton yang ditingkatkan.

tinggi menjadi pilihan yang baik untuk lansekap agresif.

Silica Fume

Reduksi kuarsa murni (SiO₂) dengan batubara dalam tanur listrik untuk menghasilkan campuran silikon dan ferro silikon menghasilkan silika fume sebagai produk samping (ASTM.C.1240, 2003). Kandungan SiO₂ dalam silika fume tinggi. porositas beton dapat dikurangi, impermeabilitas beton dapat ditingkatkan, dan kekuatan beton dapat ditingkatkan dengan menambahkan sejumlah tertentu Silica Fume ke dalam campuran beton. Silica fume juga berfungsi sebagai pengisi partikel semen. Meskipun sedikit silika fume ditambahkan ke dalam campuran beton, akan memberikan dampak yang signifikan sesuai dengan peruntukannya. Menurut Riyanto & Suliyanto (2017), ini berarti bahwa tingkat pengawasan perlu hati-hati untuk menghindari efek buruk seperti penurunan kekuatan atau sifat lainnya.

Slump Test

Viskositas/plastisitas dan kohesivitas beton segar diukur dengan slump beton. Nilai kemerosotan ditentukan untuk setiap campuran, yang meliputi beton konvensional dan beton dengan bahan tambahan dan aditif. Beton segar dituangkan ke dalam wadah berbentuk seperti kerucut dan dikenai

uji kemerosotan. Tiga lapisan pengisian membentuk 1/3 dari tinggi kerucut. Tongkat baja tahan karat harus ditusuk 25 kali untuk memadatkan setiap lapisan. Setelah penuh, gunakan sendok semen untuk meratakan permukaan atas. Slump dapat kemudian diukur dengan membandingkan ketinggian di dalam wadah dan beton setelah pengangkatan wadah secara vertikal.

Tingkat kecelakaan atau pengenceran campuran beton terkait erat dengan tingkat kemudahan pekerjaan. Campuran lebih mudah dikerjakan dengan semakin banyak cairan yang dikandungnya. Uji kemerosotan biasanya digunakan untuk mengetahui apakah campuran beton layak. Menurut

Pengujian Kuat Tekan

Kuat tekan beton adalah yang paling penting dari sifat-sifat ini karena merupakan gambaran kualitas beton dalam kaitannya dengan struktur beton. Faktor-faktor berikut memastikan kualitas tekan Beton:

- a. Pengaruh cuaca, yang memmanifestasikan dirinya sebagai ekspansi dan kontraksi sebagai akibat dari fluktuasi antara panas dan dingin.
- b. Senjata kimia pemusnah seperti limbah, asam sulfat, air laut (garam), dan lain-lain
- c. Ketahanan abrasif terhadap keausan disebabkan oleh gesekan dalam lalu lintas, gerakan gelombang, orang berjalan, dan faktor lainnya (Pujianto et al., 2019).

Perawatan Beton

Sampai dengan saat pengujian, beton direndam dalam bak berisi air sebagai bagian dari proses curing. 24 jam atau lebih setelah prosedur pengecoran concrete, terjadi proses pencuringan. Tahapan proses perawatan (curing):

Badan Standardisasi Nasional (1990), campuran beton lebih mudah dikerjakan jika nilai slumpnya lebih tinggi. Dalam praktiknya, ada tiga jenis kemerosotan:

- Ketika penurunan seragam tanpa keruntuhan, ini disebut kemerosotan.
- Slump slide: Pada bidang miring, setengah dari puncak bergeser dan meluncur ke bawah.
- Ketika kerucut benar-benar runtuh, ini disebut keruntuhan kemerosotan.

- a. Beton uji silinder beton diperoleh setelah cetakan beton dibuka perlahan setelah 24 jam pencetakan.
- b. Spesimen beton silinder direndam dalam penangas air, dan tidak dikeluarkan dari bak sampai sehari sebelum pengujian (sekarat).
 - c. Benda uji yang telah dikeringkan dan ditimbang saat dikeluarkan dari bak pada saat pengujian, kemudian diukur dimensinya.
- d. Selanjutnya, larutan belerang digunakan untuk menutupi atau meratakan benda uji pada permukaan yang tidak rata.
- e. Benda uji disiapkan untuk pengujian dengan meletakkan permukaan penutupnya di atas (Saputra & Hepiyanto, 2017).

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Pendekatan eksperimen adalah salah satu dari yang digunakan dalam

penelitian ini. Setelah mendapat izin dari Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Darma Agung, penelitian dimulai dengan studi pustaka yang meliputi pencarian jurnal referensi, isi bahan tambahan, dan metode penelitian. Pengumpulan informasi sekunder yang diperlukan untuk menguji bahan dasar agregat dan menggunakan bahan dasar agregat pada kebocoran campuran beton merupakan langkah di awal penelitian Laboratorium Beton Prodi Teknik Sipil Universitas Agung sebagai acuan yang tidak lepas dari data pendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Lokasi: Laboratorium Beton Universitas Darma Agung menjadi tempat penelitian ini. Dari pertengahan

penelitian dan untuk memastikan tidak dengan bahan lainnya yang menurunkan kualitasnya. Lumpur dibersihkan dari bahan dan dikeringkan pada bahan yang basah.

Pemeriksaan Material

Sesuai dengan pedoman SNI untuk pemeriksaan agregat, baik kasar maupun halus diperiksa di laboratorium.

1. Analisa Saringan
Metode ini dijelaskan dalam SNI-03-1968-1990 sebagai pedoman penggunaan saringan untuk mengetahui pembagian butir agregat halus dan agregat kasar (gradasi).
2. Berat Jenis Agregat Kasar
Berat isi di permukaan, kondisi kering, jenuh, atau kerapatan semu semua cara untuk mengekspresikan berat jenis. Kondisi setelah perendaman 24+4 jam dalam air berfungsi sebagai dasar untuk

Juni hingga pertengahan Juli 2022, Studi ini dilakukan.

Item berikut yang akan dipakai dalam studi ini:

1. Pasir dari Desa Gunung Aek Bolon berfungsi sebagai agregat halus.
2. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Kec.Kab., Balige Toba
3. Semen Roda Tiga Tipe II adalah jenis semen yang digunakan seberat 40 kilogram.
4. Studi ini memanfaatkan air yang berasal dari Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Darma Agung, Fakultas Teknik.
5. Silica Fume adalah bahan tambahan yang digunakan.

Persiapan Untuk Penelitian

Ketika semua bahan dicapai sampai di lokasi, dan kemudian dibagi berdasarkan jenisnya tujuannya memudahkan Tahapan

- densitas curah (saturasi kering permukaan) dan penyerapan air.
3. Berat Jenis Agregat Halus
Berat jenis kering dan densitas semu, densitas curah pada kondisi kering permukaan jenuh, dan penyerapan air semua dapat ditentukan dengan menggunakan metode uji ini dengan waktu selama (24+4) jam di dalam air.
4. Berat Isi Agregat
Penetapan berat jenis campuran baru untuk beton dan beberapa rumus untuk menentukan volume campuran, kadar semen, dan kadar udara beton semuanya dituangkan dalam SNI-1973-2008.

Melaksanakan Penelitian

1. Pembuatan Benda Uji
Cetakan silinder dengan sisi yang berukuran 15 centi meter x 30 centi meter digunakan untuk membuat 48 buah benda uji silinder. Gambar pada lampiran menggambarkan prosedur pembuatan sampel uji.

2. Pengujian Slump

Campuran beton segar (Beton Segar) dapat dikerjakan atau tidak dari campuran ditentukan dengan mengukur tinggi slump. Kekakuan campuran beton menunjukkan jumlah air yang digunakan. Desain campuran menetapkan rencana slump target 60-180 mm. Slump tes dilakukan sesuai dengan pedoman SNI 03-2834-2000.

3. Pemeliharaan Beton

Beton diperlakukan dengan merendamnya di air tawar dan air laut selama tiga hari, tujuh hari, empat belas hari, dan dua puluh delapan hari setelah dikeluarkan dari cetakan untuk melihat bagaimana perubahan kuat tekan sampel sampai dilakukan uji kuat tekan, yang dilakukan pada umur tiga hari, tujuh hari, empat belas hari, dan 28 hari. Sebanyak 48 unit sampel perendaman direncanakan.

4. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pedoman yang digariskan dalam SNI 03-2491-2002 menjadi landasan untuk Uji Kekuatan Tekan Memanfaatkan mesin uji tekanan untuk pengujian

2. Analisis Pemeriksaan Agregat

Agregat kasar dan halus diperiksa di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Darma Agung sesuai dengan pedoman pemeriksaan agregat SNI dan berbagai manual referensi.

3. Analisis Pemeriksaan Agregat Halus

Pasir Gunung Aek Bolon merupakan agregat halus (pasir) digunakan dalam penelitian ini. Secara keseluruhan kualitas pasir Gunung Aek Bolon cocok untuk bahan bangunan.

4. Berat Isi Agregat Halus

No	Pengujian	Perhitungan	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Keseluruhan
----	-----------	-------------	----------	----------	----------	-------------

berkapasitas 1500 KN. Pada alat uji, benda uji diletakkan tegak, dan beban tekan didistribusikan secara merata di seluruh panjang silinder dari atas. Spesimen ditimbang untuk menentukan berat jenis beton sebelum pengepresan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Temuan dan Data Studi

Di dalam pelaksanaan penelitian ini ada yang namanya hasil penelitian yang menjadi tujuan akhir penelitian ini. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai acuan kedepannya pada pelaksanaan pembuatan beton menggunakan bahan yang sudah ditentukan dalam melaksanakan studi penelitian ini.

Dalam penelitian ini dilaksanakan beberapa pengujian, mulai dari pemeriksaan bahan penyusun beton hingga kekuatan dari beton tersebut. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi kekeliruan dan kegagalan dalam pembuatan beton maupun hasil pengujian kuat tekan beton.

1	Benda Uji SSD dan Sampel (gr)	Timbangan	16600	16700	17000	16767
2	Berat Sampel (gr)	Timbangan	8800	8800	8800	8800
3	Berat Sampel (gr)	1-2	7600	8100	8400	8033
4	Volume	$V = \frac{\pi r^2 t}{98}$	5298.75	5298.75	5298.75	5298.75

	Sam pel (cm 3)		75	75	75	
5	Bera t Isi (gr/ cm ³)	$\frac{3}{4}$	1.5	1.5 5	1.5 6	1.5

Menggunakan berat sampel, yang dibandingkan diperoleh dengan jumlah wadah digunakan dalam pengujian ini, Hasil pemeriksaan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4.2. yang diperoleh dari hasil berat jenis rata-rata agregat halus 1,50 gr/cm³. Hasil ini diperoleh dari rata-rata ketiga sampel tersebut.

5. Analisis Agregat Halus

Berikut ini adalah data hasil pengujian analisa saringan pada agregat halus menggunakan Sieve Shaker. Pengujian menggunakan pasir Gunung Aek Bolon yang telah di jemur sebanyak

6. Analisis Agregat Kasar

Analisis gradasi agregat kasar (batu pecah) dari Desa Aekbolon mempunyai berbagai bentuk dan ukuran, yang terbesar adalah 40 mm.

7. Berat Isi Agregat Kasar

metode pekerjaan pada penelitian serta alat dan bahan yang digunakan.

Tabel 4.5: Data-data hasil penelitian berat isi agregat kasar.

No	Pen guji an	Perhi tunga n	Co nto h	Co nto h	Co nto h	Ra ta rat a
			1	2	3	
1	Bera t Cont oh	Timb angan	16 70 0	17 00 0	17 30 0	17 00 0

2000 gr. Yang di guncang selama 15 menit.

Tabel 4.3: Data hasil penelitian analisa saringan agregat halus.

No.Aya kan (mm)	Berat Tertahan		Berat Kumul atif Tertah an (%)	Kumul atif Lolos (%)
	gr	(%)		
4	0	0	0	100
2	90	4,5	4,5	95,5
1	171	8,5 5	13,05	86,95
0,5	990	49, 5	62,55	37,45
0,075	522	26, 1	88,65	11,35
Pan	227	11, 35	100	0
Jumlah	20 00	10 0	268,75	
			MHB =	2,68 %

	SSD dan Wad ah (gr)					
2	Bera t Wad ah (gr)	Timb angan	88 00	88 00	88 00	88 00
3	Bera t Cont oh (gr)	1-2	82 00	83 00	85 00	83 33
4	Volu me Wad ah (cm ³)	$V = \frac{\pi r^2 t}{75}$	52 98, 75	52 98, 75	52 98, 75	52 98, 75

5	Berat Isi (gr/cm ³)	¾	1.51	1.57	1.6	1.6
---	---------------------------------	---	------	------	-----	-----

Berdasarkan Tabel 4.5 menceraikan tentang hasil berat isi agregat kasar Agregat kasar yang diperoleh memiliki berat rata-rata 1.6 gr/cm³.

Dengan membandingkan berat sampel yang diperoleh dengan volume wadah yang digunakan dalam penelitian ini, maka dapat ditentukan nilai berat agregat. Nilai berat jenis agregat pada sampel pertama adalah 1.51 gr/cm³. Pada percobaan kedua, kerapatan agregat adalah 1.57 gr/cm³. Sedangkan percobaan ketiga menghasilkan nilai berat isi agregat sebesar 1.6 gr/cm³, mengingat korelasi nilai bobot contoh yang diperoleh dengan volume pemegang yang digunakan untuk penelitian.

Analisa Kuat Tekan Beton

Setelah benda uji dibuat, diukur nilai slumpnya, kemudian dibentuk menggunakan cetakan silinder, setelah dicetak dan dikeringkan hingga 24 jam, kemudian sampel dikeluarkan dari silinder dan dikeringkan dengan waktu 24 jam hingga sampel mengering dan tidak basah. Setelah sampel dikeringkan hingga waktu yang ditentukan kemudian sampel dirawat dengan cara direndam dibuat, karena telah ditetapkan pada mix design nilai slump yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan campuran beton yang akan dicetak. Gambar nilai slump dilampirkan juga pada bagian lampiran.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Salah satu cara untuk menentukan tingkat kuat tekan beton berdasarkan mutu beton dan rancangan campuran beton yang direncanakan adalah dengan menguji kuat tekan beton tersebut. Mutu beton yang dapat dihasilkan

dengan perendaman Air Tawar & Air Laut, pada sampel perendaman Air Tawar di rendam di Laboratorium Universitas Darma Agung, dan untuk perendaman Air Laut di rendam di berlokasi Pantai Olo Belawan dengan selang waktu perendaman 3,7,14,28 hari sesuai dengan syarat dan ketentuan SNI.

Selanjutnya benda uji yang sudah dilakukan perendaman dengan waktu yang telah ditentukan maka benda uji akan di uji kuat tekan dengan menggunakan alat yaitu Compression Test. Pengujian kuat tekan beton ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Darma Agung. Dan akan diperoleh hasil berupa yaitu pola retakan dan nilai kuat tekan beton pada alat Compression Test dan di pandu langsung oleh Asisten Laboratorium.

Dan pengujian kuat tekan beton menggunakan pasir Gunung Desa Aek Bolon dan batu pecah dari Daerah Toba, dan juga menggunakan bahan tambah *Silica Fume* sebagai bahan pengganti dapat diperoleh hasil

Nilai Slump

Dari setiap pembuatan beton, diambil nilai slumpnya untuk mengetahui tingkat kejenuhan dari campuran tersebut. Dan ini juga sebagai salah satu standar yang

berbanding terbalik dengan kuat tekan beton yang direncanakan. Komposisi bahan penyusun beton, langkah desain, perlakuan beton, dan kondisi pengujian adalah beberapa faktor utama yang dapat mempengaruhi kekuatan beton. Karena beton adalah material yang heterogen, setiap benda uji harus memiliki kuat tekan yang berbeda atau, Dengan kata lain, penggunaan material beton yang terdiri dari beberapa jenis material akan tetapi antara satu material penyusun beton terikat kuat untuk menghasilkan beton yang

berkualitas baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kuat tekan, antara lain proporsi campuran, bentuk dan ukuran agregat, serta kondisi lingkungan dan suhu lingkungan pada saat pengujian, dapat digunakan untuk menentukan kekuatan beton.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian NaOH yang telah dilakukan disimpulkan bahwa pasir yang digunakan, yaitu pasir Gunung Desa Aek Bolon yang berlokasi di daerah Toba berwarna kuning muda. Maka dengan demikian pasir tersebut layak untuk digunakan.
2. Dari pengujian analisa saringan agregat halus dan juga agregat kasar diperoleh hasil yaitu, agregat halus terdapat pada grafik gradasi 2, dan juga pada agregat kasar terdapat pada grafik dengan ukuran maksimal 20 mm.
3. Dari pengujian berat isi agregat diperoleh hasil akhir yaitu, pada agregat halus dengan rata-rata 1.50 gr/cm^3 dan untuk agregat kasar yaitu 1.57 gr/cm^3 .
4. Dari pengujian kadar air agregat diperoleh hasil akhir yaitu, pada agregat halus dengan rata-rata 5.57% dan untuk agregat kasar yaitu 2.86%.
8. Beton 5 % *Silica Fume* 28 Hari: 23.49 MPa
9. Perendaman Air Laut
10. Beton 2.5 % *Silica Fume* 3 Hari: 10.42 MPa
11. Beton 2.5 % *Silica Fume* 7 Hari: 15.38 MPa
12. Beton 2.5 % *Silica Fume* 14 Hari: 18.09 MPa
5. Dari pengujian setting time pada semen diperoleh hasil dimana, waktu pengikat awal 45 menit dan waktu pengikat akhir 165 menit.
6. Dari hasil keausan pada agregat kasar diperoleh hasil dari hasil pengujian menggunakan mesin los angeles di dapat presentase keausan sebesar 20.78%. Dan itu masih dalam batas layak untuk digunakan sebagai bahan campuran beton.
7. Pada saat pembuatan benda uji nilai slump yang didapat yaitu antara 8 cm - 11 cm sesuai dengan yang ditetapkan sebelumnya yaitu 10 ± 2 cm.
8. Pola retakan yang ada pada saat menekan adalah retakan Commural.
9. Hasil dari pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut :
 - a. Perendaman Air Tawar
 1. Beton 2.5 % *Silica Fume* 3 Hari: 14.92 MPa
 2. Beton 2.5 % *Silica Fume* 7 Hari: 17.77 MPa
 3. Beton 2.5 % *Silica Fume* 14 Hari: 19.39 MPa
 4. Beton 2.5 % *Silica Fume* 28 Hari: 22.35 MPa
 5. Beton 5 % *Silica Fume* 3 Hari : 16.03 MPa
 6. Beton 5 % *Silica Fume* 7 Hari : 18.61 MPa
 7. Beton 5 % *Silica Fume* 14 Hari: 20.68 MPa
 13. Beton 2.5 % *Silica Fume* 28 Hari : 20.84 MPa
 14. Beton 5 % *Silica Fume* 3 Hari: 11.84 MPa
 15. Beton 5 % *Silica Fume* 7 Hari: 17.62 MPa
 16. Beton 5 % *Silica Fume* 14 Hari: 19.44 MPa
 17. Beton 5 % *Silica Fume* 28 Hari: 21.46 MPa

Terjadi penurunan pada kuat tekan yang diuji di hari, hal ini terjadi karena banyaknya rongga pada benda uji.

10. Dari semua pengujian diatas bahwa *Silca Fume* memiliki pengaruh yang cukup besar bagi nilai kuat tekan maupun kuat tarik belah beton. Terlihat dari semua hasil pengujian pada kuat tekan beton.
11. Perawatan beton sangat mempengaruhi nilai kuat tekan. Hal ini dapat kita lihat pada Tabel dan juga grafik pada hasil pengujian kuat tekan beton.

Saran

1. Untuk memastikan bahwa benda uji tidak memiliki banyak rongga, penting untuk memperhatikan bagaimana silinder diguncang dan digetarkan selama pembuatannya.
2. Perlakuan beton benda uji, seperti waktu perendaman dan fakta bahwa benda uji tidak boleh tumpang tindih, harus dipertimbangkan.
3. Untuk memastikan beton yang dihasilkan sesuai dengan rencana, pemantauan campuran pada saat pengecoran harus dilakukan secara efektif.
4. Diharapkan pengujian yang berguna seperti kekuatan tarik akan digunakan dalam penelitian selanjutnya tentang Silica Fume, dengan kurang menekankan pada kuat tekan. Bidang studi tentang perendaman silika fume pada air tawar dan air laut akan terus berkembang dan bermanfaat bagi masyarakat.

6 DAFTAR PUSTAKA

Anonim., 1991. SNI T-15-1990-03. Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal, Departemen, Yogyakarta.

Antoni dan Paul Nugraha., 2007. Teknologi Beton. Penerbit. Andi Offset, Yogyakarta

ASTM Standards, 2004, ASTM C 150 150 - 04 Standards Specification For Portland Cement, ASTM International, West Conshohocken, PA.

F.X Supartono., Beton berkinerja tinggi, keunggulan dan permasalahannya; Jakarta : Seminar HAKI tanggal 25 Agustus 1998

Frick, H., dan Koesmartadi., C. 1999, Ilmu Bahan Bangunan, Penerbit Hascarya, S.Yogyakarta.

Kardiyono Tjokrodimulyo., 1992, Bahan bangunan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

Mulyono, T., 2005. Teknologi Beton. Penerbit Andi. Yogyakarta.

SNI 03-2834-2000, Tata Cara Pembuatan Beton Normal, Badan Standarisasi Nasional.

Tjokrodimuljo, K., 1996. Teknologi Beton. Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Mulyono, T., 2013. Teknologi Beton. Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Andi, Yogyakarta.

Harun Malisa, 2006. Pengaruh Batu Pecah Terhadap Kuat Tekan Beton.