

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BATU BASALT PADA PERENDAMAN AIR SULFUR DAN AIR TAWAR

Jantino Panjaitan, Diana Suita Harahap

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan, Indonesia

jantino21@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan saat ini menjadi poin pokok dalam perkembangan suatu daerah, antara lain pembangunan infrastruktur gedung, jalan, jembatan dan bendungan, menjadi sarana yang sering digunakan dalam perkembangan suatu daerah, namun sangat sering ditemukan di daerah-daerah yang berpotensi merusak kualitas struktur yang akan direncanakan, terutama di daerah yang mengandung air asam yang cukup tinggi maupun air yang terkontaminasi dengan bahan kimia. Untuk itu dalam penelitian ini bertujuan untuk meneliti seberapa besar pengaruh air yang mengandung senyawa sulfur (S) terhadap kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan beton menggunakan mutu beton K-250, dilakukan pada umur 14 hari dan umur 28 hari dengan ukuran sampel 15x15x15 cm. Sampel direndam pada air tawar dan air sulfur selama 14 hari dan 28 hari, hasil rata-rata mutu beton K-250 pada sampel air sulfur umur 14 hari memiliki tekanan rata-rata F'_c 17,64 Mpa dan air tawar rata-rata F'_c 19,38 Mpa dan sampel air sulfur umur 28 hari rata-rata F'_c 24,06 Mpa dan air tawar rata-rata F'_c 25,19 Mpa. Maka dapat disimpulkan bahwa faktor penurunan kualitas mutu beton pada air sulfur perendaman selama 14 hari mencapai 8,97 % dan faktor penurunan kualitas air sulfur perendaman selama 28 hari mencapai 4,5%. Dengan nilai rata-rata persentasi penurunan mencapai 7%.

Kata Kunci: Kuat Tekan Beton

ABSTRACT

Development is currently the main point in the development of an area, including the construction of infrastructure buildings, roads, bridges and dams, being a means that is often used in the development of an area, but very often found in areas that have the potential to damage the quality of the structure to be planned, especially in areas that contain high enough acidic water and water contaminated with chemicals. For this reason, this study aims to examine how much influence of water containing sulfur compounds (S) on the compressive strength of concrete?. Compressive strength testing of concrete using K-250 concrete quality, carried out at the age of 14 days and 28 days with a sample size of 15x15x15 cm. Samples were immersed in fresh water and sulphur water for 14 days and 28 days, the average yield of K-250 concrete quality in sulfur water samples aged 14 days had an average pressure of F'_c 17.64 Mpa and freshwater average F'_c 19.38 Mpa and sulfur water samples aged 28 days averaged F'_c 24.06 Mpa and freshwater averaged F'_c 25.19 Mpa. So it can be concluded that the factor of decreasing the quality of concrete quality in soaking sulfur water for 14 days reached 8.97% and the factor of decreasing the quality of soaking sulfur water for 28 days reached 4.5%. With the average value of the percentage of decline reaching 7%. Keywords: Strong compressive concrete.

Keywords: Strong compressive concrete

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan materi bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik dalam bangunan gedung, jalan maupun konstruksi bangunan air. Sebagai materi yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, menunjukkan bahwa beton memiliki keunggulan, salah satu keunggulan pada beton yaitu ketahanan beton terhadap tekanan dan bertahan lama (*durability*), keunggulan lain dari penggunaan struktur beton yaitu dapat dikerjakan di pabrik ataupun dibuat ditempat yang disesuaikan dengan ketersediaan material setempat. Oleh sebab itu beton dapat digunakan di segala lokasi pengerjaan konstruksi, hal itu dapat menjadi tantangan tersendiri bagi kekuatan beton yang dimana tantang itu merupakan daerah yang mungkin saja menjadikan beton tersebut tidak kuat atau membuat beton dapat rusak oleh karena lingkungan maupun kondisi tanah yang mengandung zat perusak beton yang mengakibatkan beton tidak bertahan maksimal atau keros. Beton dapat rusak disebabkan beberapa faktor dari lingkungan antara lain, kandungan sulfat, klorida, garam, maupun limbah industri yang mengelilingi sebuah struktur beton dapat menimbulkan ancaman bagi daya tahan jangka panjang dari beton tersebut.

Air sulfur atau air belerang merupakan unsur kimia non-logam yang berada di daerah sumber air panas, air sulfur mengandung unsur kimia S16 dan jika di panaskan akan terjadi penguapan mengandung Sulfur Dioksida (SO₂), di kawasan Sidebuk-debuk hampir 16-20% mengandung air sulfur, dengan wilayah yang mengandung air sulfur berpotensi mempengaruhi mutu beton di karenakan air sulfur bersifat asam yang mengakibatkan kondisi beton menjadi keropos, pada lokasi Sidebuk-debuk memiliki bangunan struktur beton yang dimana bangunan tersebut merupakan rumah sederhana, kolam renang, jembatan. Pada kondisi wilayah yang dikelilingi air sulfur dapat menimbulkan berbagai resiko kerusakan pada beton dan kekuatan beton bagi jangka panjang dari struktur bangunan yang berada di lokasi Sidebuk-debuk.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah air sulfur dapat menjadi faktor terjadinya kerusakan pada beton pada perawatan (*curing*).

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang biasa menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekanan tertentu. Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan perbandingan semen, agregat kasar, agregat halus, air dan berbagai jenis campuran lainnya. Perbandingan dari air semen merupakan faktor utama dalam menentukan kekuatan beton, semakin rendah perbandingan air semen, semakin tinggi kekuatan desaknya. Kelebihan air meningkatkan kemampuan pekerjaan (mudahnya beton untuk dicor) akan tetapi menurunkan kekuatan beton (Wang, C. K., Salmon, C. G., & Hariandja, B. (1990). Peningkatan mutu beton disebabkan oleh meningkatnya tegangan lekat pada tiap permukaan agregat (Cordon dan Gillespie, 1963).

1.2 Air Sulfur

Air sulfur merupakan senyawa atau unsur belerang. Perlu diketahui bahwa unsur dalam tabel periodik dilambangkan dengan huruf S dan nomor atom 16. Air sulfur terbuat dari mineral terlarut yang mengandung sulfat barit (BaSO₄), epsomit (MgSO₄ 7H₂O) dan gipsum (CaSO₄ 2H₂O). Berubah rasa nyata pada air ditemukan berbeda dengan jenis sulfat yang mengandung air. Untuk natrium sulfat, 250 hingga 500 mg/liter, dengan kalsium sulfat pada 250 hingga 1000 mg/liter dan magnesium sulfat pada 400 hingga 600 mg/liter. Benar benar meningkatkan rasa air sulfur. Sulfur dalam bentuk aslinya adalah sebuah zat pada kristaling kuning. Sulfur dapat ditemukan di alam sebagai unsur murni atau sebagai mineral-mineral sulfida dan sulfat. Air sulfur dapat ditemukan di berbagai daerah yang memiliki sumber air panas atau pun di gunung berapi yang membentuk kawah dingin, contoh nya berada di Desa. Daulu, Kec.Berastagi, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatra Utara 20357.

1.3 Batu Basalt

Batu basalt merupakan batuan yang terbentuk dari pendinginan cepat lava dengan viskositas rendah yang kaya akan magnesium dan besi (lava mafik). Lebih dari 90% semua batuan vulkanik di bumi adalah basalt. Basalt berbutir halus yang didinginkan dengan cepat secara kimiawi setara dengan gabro berbutir kasar yang didinginkan dengan lambat. Definisi batu basalt menurut para ahli adalah batuan beku *aphanitic* yang mempunyai kandungan kuarsa tidak lebih dari 20% kadar *feldspathoid* kurang dari 10% dan presentase mineral feldspar dalam betuk *plagioklas* sebesar 65%. Komposisi batu basalt terdiri dari mineral proksin, amfibol, plagioklas dan gelas vulkanik, keberadaan gelas vulkanik hanya dimiliki oleh batu basalt. Untuk penampakan batu basalt biasanya berwarna abu-abu atau hitam, karena pembekuannya cepat dipermukaan bumi. Basalt juga ada dan terbentuk di planet Bulan, planet Mars dan planet Venus.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian merupakan eksperimen, dengan melakukan pembuatan beton berbentuk kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dengan jumlah benda uji 20 sampel yang akan direndam pada bak perendaman air sulfur dan air tawar, dengan di uji kuat tekan beton pada umur 14 hari dan 28 hari. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah pengambilan air sulfur dan batu basalt pada lokasi yang sudah ditentukan, pemeriksaan bahan, *job mix design*, pengujian kuat tekan beton, analisis data.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada laboratorium Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Sisingamangaraja Kelurahan, Teladan Baru, kec. Medan kota, Kota medan, Sumatera utara 20217.

2.2 Lokasi Pengambilan Agregat Batu Basalt

Lokasi pengambilan agregat kasar batu basalt berada pada aliran lava dingin gunung Sinabung 1 km dari Desa. Sigarang-garang, Kec. Naman Teran, Kabupaten Karo, Sumatra Utara 22153.

2.3 Lokasi Pengambilan Air Sulfur

Lokasi air sulfur berada Taman Wisata Alam Lau Debuk-Debuk ± 500 m dari jalan Jamin Gintig simpang Sidebuk-debuk Desa. Daulu, Kec. Berastagi, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatra Utara 20357.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Beton

Beton merupakan material yang terdiri dari campuran semen, air, agregat (kasar dan halus) dan bahan tambahan bila diperlukan (Mulyono tri, 2004). Beton merupakan material yang tidak bisa dihilangkan pada pengerjaan konstruksi, dikarenakan sangat berperan penting dalam peningkatan kebutuhan konstruksi dan kebutuhan masyarakat di suatu daerah. faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari kualitas bahan penyusun, nilai faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengerjaan (pencampuran, pengangkutan, pemadatan dan perawatan) serta umur beton (Tjokrodinuljo, 2007).

3.2 Umur Beton

Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan nilai umur beton. Kekuatan beton akan naik secara cepat (linier) sampai umur 28 hari. Tetapi setelah itu kenaikan akan kecil. Untuk struktur beton mutu tinggi, maka campuran dikombinasikan dengan semen khusus atau tambahan dengan tambahan kimia dengan tetap menggunakan jenis semen tipe I (OPC-I). Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan penyusunnya yang paling utama adalah penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja tekannya (Mulyono, 2005).

3.3 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur, semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang diinginkan, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Kuat tekan beton didapatkan dengan membagi beban maksimum yang diterima oleh beban uji selama pengujian dengan luas penampang melintang yang menerima beban. Kuat tekan beton dirumuskan sebagai berikut (SNI 1974-2011).

$$f'c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots \text{(Pers 3.1)}$$

Dengan :

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa).

P = Beban maksimum (N).

A = Luas penampang benda uji (mm²).

Tujuan dalam pemeriksaan kadar lumpur agregat halus untuk menentukan besarnya (persentase) kadar lumpur dalam agregat halus yang digunakan sebagai campuran beton. Menurut (PBI 1982), kandungan lumpur pada pasir maksimal 5%, Kandungan lumpur harus < 5% apabila melebihi maka pasir harus diuci terlebih dahulu. Dari hasil Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus didapatkan hasil 3%. Hasil tersebut dinyatakan pemeriksaan kadar lumpur agregat halus yang akan digunakan dinyatakan lolos dalam pengujian dan agregat halus (pasir) dapat digunakan sebagai bahan pengujian sampel beton.

3.5 Pemeriksaan Analisa Ayakan Agregat Halus

Tujuan Penelitian: Untuk menentukan gradasi dan modulus kehalusan pasir (FM).

Pedoman Penelitian

FM

$$= \frac{\sum \% \text{komulatif tertahan ayakan } 0,150 \text{ mm}}{100}$$

Dari hasil pemeriksaan analisa ayakan pasir tersebut didapat nilai FM = (0,72) Termasuk dalam pasir sedang (0,72 < FM < 2,90).

3.6 Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui berat isi pasir cara padat dan cara longgar.

Pedoman Penelitian : Berat jenis kering < Berat jenis SSD < Berat jenis semu

Dari Hasil Penelitian Didapat :

Berat isi cara merojok : 780 kg/m³

Berat isi cara tidak merojok : 740 kg/m³

3.7 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Absorpsi Agregat Halus

Tujuan Penelitian : Untuk menentukan berat jenis dan penyerapan (absorpsi) pasir.

Pedoman Penelitian : Berat jenis kering < Berat jenis SSD < Berat jenis semu

Dari Hasil Penelitian Didapat :

Berat Jenis Kering : 484 gram

Berat Jenis SSD : 500 gram

Berat Jenis Semu : 2,2 gram

Absorpsi : 3,3%

4,84 < 500 > 3,3% pasir layak untuk percobaan

3.8 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Tabel 3.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Pemeriksaan	Hasil
Kadar Lumpur	3 %
Analisa Ayakan	0,72 %
Berat Isi (UW)	780 kg/m ³
Berat Jenis (SSD)	500 gr/cm ³
Absorpsi	3,3%

3.4 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

3.9 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar Batu Basalt

Tujuan Penelitian : Untuk memeriksa kadar lumpur batu basalt

Pedoman Penelitian : Kandungan lumpur pada agregat kasar tidak melebihi 1 % apabila melebihi agregat harus dicuci.

Dari hasil penelitian kadar lumpur batu basalt sebesar = 0,72% sehingga batu basalt dapat digunakan dalam percobaan.

3.10 Analisa Ayakan Agregat Kasar Batu Basalt

Tujuan Penelitian : Untuk memeriksa penyebaran gradasi dan menentukan modulus kehalusan (FM).

Pedoman Penelitian

FM

$$= \frac{\sum \% \text{komulatif tertahan ayakan no 4,4,760 mm}}{100}$$

Agregat kasar yang dapat dipakai dalam campuran beton harus mempunyai modulus kehalusan (FM) antara 5,5 – 7,5. Dari hasil pemeriksaan diperoleh FM adalah (3,56) sehingga dapat digunakan dalam percobaan.

3.11 Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar Batu Basalt

Tujuan Penelitian : Untuk menentukan berat isi batu basalt dengan cara padat dan cara longgar.

Pedoman Penelitian : Dari hasil penelitian berat isi dengan cara padat atau merojok lebih besar dari pada berat isi dengan cara longgar atau tidak merojok

Dari Hasil Penelitian Diperoleh :

Berat Isi Padat : 1261 kg/m³

Berat Isi Longgar : 1182,3 kg/m³

3.12 Pemeriksaan Berat Jenis dan Absorpsi Agregat Kasar Batu basalt

Tujuan Penelitian : Untuk menentukan berat jenis dan penyerapan (absorpsi) air batu basalt.

Pedoman Penelitian : Berat jenis kering < Berat jenis SSD < jenis semu.

Dari Hasil Penelitian Diperoleh :

Berat jenis kering : 1421 gr/cm³

Berat jenis SSD : 1500 gr/cm³

Berat semu : 2,94 gr/cm³

Absorpsi : 5,56 %

3.13 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Basalt

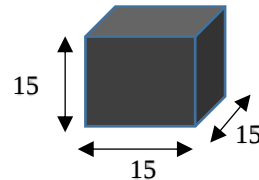
Pada hasil pemeriksaan agregat batu basalt di peroleh dengan nilai yang dapat digunakan dalam pelaksanaan campuran beton pada penelitian dimaha hasil yang didapatkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Basalt

Pemeriksaan	Hasil
Kadar Lumpur	0,72%
Analisa Ayakan	3,56
Berat Isi (UW)	1261 kg/m ³
Berat Jenis (SSD)	1500 gr/cm ³
Absorpsi	5,56 %

3.14 Job Mix Design Beton

Job Mix Design (campuran beton) yang akan di laksanakan, memiliki mutu beton K-250 yang dimana tekanan kekuatan tekan mencapai 250 m² dapat di konversikan ke Mpa setara 25 Mpa pada kubus dan 21.07 Mpa pada silinder dengan nilai rasio 1.0 pada kubus dan 0.38 pada silinder. Pada beton penelitian yang akan di rencanakan merupakan beton cetak kubus yang berukuran 15x15x15 cm. Dengan luas permukaan kubus 225 cm², volume benda uji kubus 0,003375 m³ :



Gambar 3.1 Dimensi Kubus Sampel Beton

Pada *job mix design* akan dilaksanakan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) dimana terdapat pada SNI T-13-2002. Dengan ketentuan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Campuran Beton Mutu K-250

Komposisi Campuran Beton K 250 (f' c = 21,7 Mpa)	indeks
Semen	384
Pasir	692
Kerikil / Split	1039
Air	215

Sumber : SNI T-13-2002

Metode perumusan *job mix design* kubus diperoleh dari perhitungan sederhana yang dimana volume benda uji x indeks yang dimana jumlah benda uji sebanyak 20 sampel dan setiap 1 kali *mixer* terdapat 5 sampel yang dapat di penuhi. Hasil perhitungan kebutuhan *job mix design* pada benda uji kubus terdapat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan *Job Mix Design* K-250 Pada Campuran Beton

Material	Indeks	Kebutuhan Sampel	Kebutuhan Lima Sampel
Semen	384	1.296	6.48
Pasir	692	2.3355	11.6775
Agregat batu basalt	1039	3.506625	17.533125
Air	215	0.725625	3.628125

3.15 Kebutuhan Material Benda Uji (*job mix design*)

Kebutuhan material benda uji pada *job mix design* bertujuan untuk mengetahui kebutuhan material yang akan dicampurkan pada campuran beton, pada perhitungan kebutuhan material *job mix design* yang akan dilakukan pada sampel beton kubus yang mempunyai ukuran penampang 15x15x15 cm, dengan perhitungan sebagai berikut :

Kebutuhan material benda uji kubus

Dimana :

Volume benda uji : $(0,15)^3 = 0,003375 \text{ m}^3$

Indeks : Kebutuhan benda uji / m^3

1. Kebutuhan material semen

Kebutuhan material = Volume benda uji x indeks
 $= 0,003375 \text{ m}^3 \times 384 \text{ kg}$
 $= 1,296 \text{ kg/sampel}$
 Kebutuhan 5 sampel = $1,296 \text{ kg} \times 5$
 $= 6.48 \text{ kg}$

2. Kebutuhan material pasir

Kebutuhan material = Volume benda uji x indeks
 $= 0,003375 \text{ m}^3 \times 692 \text{ kg}$
 $= 2.3355 \text{ kg/sampel}$
 Kebutuhan 5 sampel = $2.3355 \text{ kg} \times 5$
 $= 11.6775 \text{ kg}$

3. Kebutuhan material batu basalt

Kebutuhan material = Volume benda uji x indeks
 $= 0,003375 \text{ m}^3 \times 1039 \text{ kg}$
 $= 3.506625 \text{ kg/sampel}$
 Kebutuhan 5 sampel = $3.506625 \text{ kg} \times 5$
 $= 17.533125 \text{ kg}$

4. Kebutuhan air

Kebutuhan material = Volume benda uji x indeks
 $= 0,003375 \text{ m}^3 \times 215 \text{ Liter}$
 $= 0.725625 \text{ Liter/sampel}$
 Kebutuhan 5 sampel = $0.725625 \text{ Liter} \times 5$
 $= 3.628125 \text{ Liter}$

3.16 Hasil Pengujian

Pada hasil pengujian yang didapatkan pada sampel air sulfur dan air tawar dengan menggunakan agregat batu basalt, dengan variasi perendaman 14 hari dan 28 hari dengan mutu beton K-250, ukuran sampel kubus 15x15x15 dan luas 255 m^2 , terdapat pada tabel hasil uji sampel beton yang sudah dilaksanakan di laboratorium.

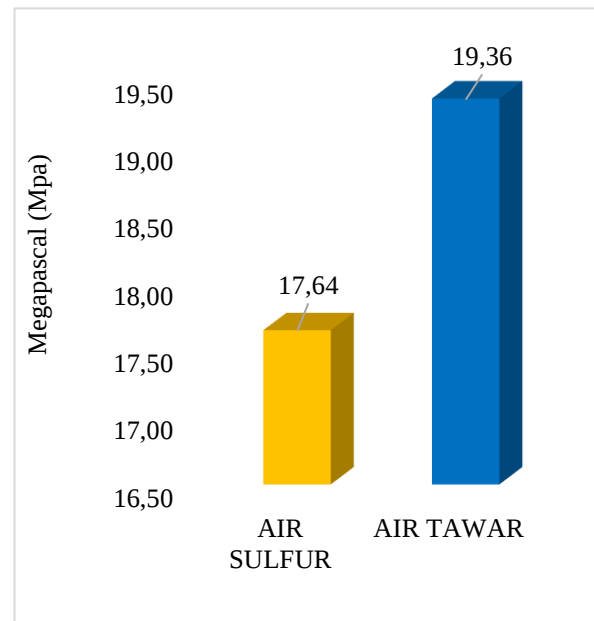
1. Hasi Pengujian Rata-rata Air Sulfur dan Air Tawar Pada Umur 14 Hari

Dengan nilai rata-rata pada air sulfur dan air tawar pada umur 14 hari sebagai berikut :

Tabel 3.5 Nilai Rata-rata Mpa

No.	Nama benda Uji Kubus (15x15x15)	Nilai Rata-rata benda uji
		14 hari
1	Air Sulfur	17.642
2	Air Tawar	19.359

Diagram 3.1 Kuat Tekan Rata-rata Beton Perendaman Air Sulfur dan Air Tawar 14 hari



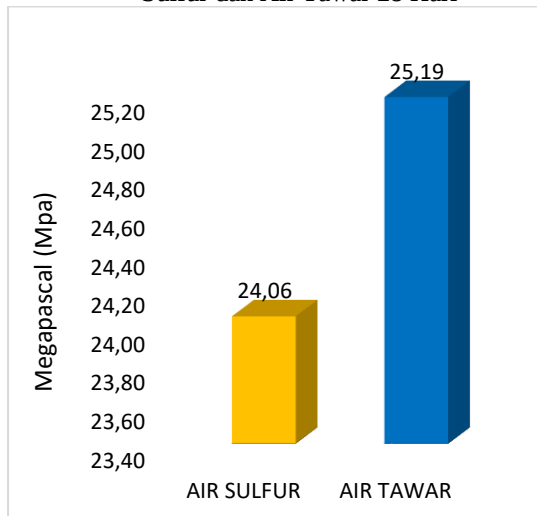
2. Hasi Pengujian Rata-rata Air Sulfur dan Air Tawar Pada Umur 28 Hari

Dengan nilai rata-rata pada air sulfur dan air tawar pada umur 28 hari sebagai berikut :

Tabel 3.6 Nilai Rata-rata Mpa

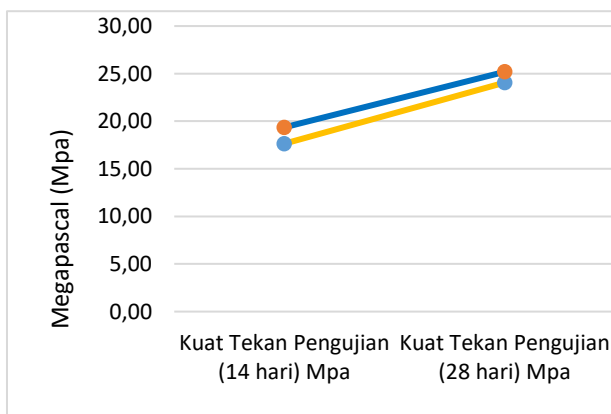
No.	Nama benda Uji Kubus (15x15x15)	Nilai Rata-rata benda uji
		28 hari
1	Air Sulfur	24.06
2	Air Tawar	25.19

Diagram 3.2 Kuat Tekan Beton Perendaman Air Sulfur dan Air Tawar 28 Hari



pada hasil uji sampel air sulfur (AS) 14 hari mempunyai nilai rata-rata 17.64 Mpa dan sampel air tawar (AT) 14 hari mempunyai nilai rata-rata 19.36 Mpa. Pada hasil uji sampel air sulfur (AS) 28 hari mempunyai nilai rata-rata 24.06 Mpa sampel air tawar (AT) 28 hari mempunyai nilai rata-rata 25.19 Mpa pada sampel beton air sulfur 14 hari dan 28 hari mengalami penurunan kualitas beton sebanyak 7 % dari sampel beton air tawar. Pada hasil ini dapat di lihat dari grafik kuat tekan beton air sulfur dan air tawar.

Gambar 3.1 Grafik Uji Kuat Tekan Air Sulfur Dan Air Tawar 14 Hari dan 28 hari



4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan di laboratorium beton dengan data dan analisa perhitungan uji kuat beton pada perendaman air sulfur dan air tawar dengan batu basalt sebagai bahan penganti agregat kasar dengan nilai kuat tekan beton dan konversi beton umur 14 hari dan 28 hari didapatkan kesimpulan sebagai berikut

- 1 Adapun pengaruh air sulfur terhadap kuat tekan beton dengan nilai uji kuat tekan beton

rata-rata pada umur 14 hari dengan perendaman air sulfur mencapai 17.64 Mpa sedangkan pada air tawar mencapai 19.38 Mpa dan uji kuat beton rata-rata pada umur 28 hari dengan perendaman air sulfur mencapai 24.06 Mpa sedangkan air tawar mencapai 25.19 Mpa. Dari hasil yang sudah didapatkan dari pengujian sampel air sulfur dan air tawar dapat di simpulkan bahwa air sulfur dapat mempengaruhi mutu beton dengan faktor penurunan kualitas mutu mencapai 8.97% di umur 14 hari dan 4.5% di umur 28 hari.

- 2 Dengan perbandingan kuat tekan beton 14 hari dan 28 hari dengan mutu beton K-250 dapat dilihat pada tabel berikut

No.	Nama benda Uji Kubus (15x15x15)	Nilai Rata-rata Benda Uji	
		14 hari	28 hari
1	Air Sulfur	17.642	24.057
2	Air Tawar	19.359	25.191

Dari tabel perbandingan kuat tekan beton rata-rata benda uji, menunjukkan perbedaan hasil uji yang berbeda dari dua perendaman tersebut, daya dukung benda uji pada air sulfur lebih rendah dibandingkan dengan daya dukung benda uji pada air tawar dan di konversikan pada umur 28 hari, dengan konversi rasio 0,88 umur 14 hari dan konversi rasio 1.00 umur 28 hari terdapat pada tabel sebagai berikut :

No.	Nama benda Uji Kubus (15x15x15)	Nilai Rata-rata benda uji		Konversi beton ke 28 hari	
		14 hari	28 hari	14 hari	28 hari
1	Air Sulfur	17.642	24.057	0.88	1.00
2	Air Tawar	19.359	25.191	22.00	25.19

Dari hasil konversi beton pada umur 14 hari disimpulkan bawa sampel benda uji pada perendaman air sulfur sebesar 20.05 Mpa pada peraturan SNI DT-91-2007 dinyatakan tidak dapat memenuhi batas minimum konversi dikarenakan pada peraturan SNI DT -91-2007 evaluasi konversi mutu beton minimum 21.7 Mpa dan sampel benda uji perendaman air tawar sebesar 22 Mpa dengan batas minimum 21.7 Mpa dinyatakan memenuhi. Konversi umur 28 hari pada perendaman air sulfur dan air tawar dapat disimpulkan bahwa kedua perendaman tersebut dapat memenuhi persyaratan SNI DT-91-2007

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Cordon, W. A., & Gillespie, H. A. (1963, August). Variables in concrete aggregates and Portland cement paste which influence the strength of concrete. In *Journal Proceedings* (Vol. 60, No. 8, pp. 1029-1052).
- [2.] Mulyono, T. (2005). *Teknologi Beton*, Yogyakarta. Penerbit Andi.
- [3.] SNI 1974-2011 (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Uji Slinder*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [4.] SNI DT-91-2007 (2007). *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan*. Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- [5.] Wang, C. K., Salmon, C. G., & Hariandja, B. (1990). *Desain Beton Bertulang Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.