

Utilization of Sika Viscocrete 8670mn for High Performance Concrete Using Local Materials

Michael Cang¹, Yusra Aulia Sari²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Internasional Batam

Jl. Gajah Mada, Baloi Sei Ladi Batam 29442

¹yusra@uib.edu, ²1711043.michael@uib.edu

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Kata kunci :</p> <p>Kinerja beton, pengembangan, material.</p>	<p>Kepulauan Riau merupakan kawasan non vulkanik yang dikelilingi oleh laut dan berbatasan langsung dengan laut Natuna Utara. Dengan demikian suplai material yang berkualitas untuk pembangunan yang berbasis beton kurang begitu baik. Serta pembangunan Kota Batam yang mengarah ke gedung bertingkat juga menunjukkan peningkatan pesat pembangunan statis di Kota Batam. Permasalahan utama yang terjadi pada industri beton di Kota Batam ialah suplai material yang dapat digunakan untuk berkinerja tinggi, dengan kata lain material yang digunakan di daerah batam memiliki kapasitas yang kurang mumpuni untuk dikembangkan lebih lanjut. Maka pada kesempatan ini penulis memiliki gagasan untuk mengembangkan material local dengan penambahan admixture untuk meningkatkan kuat tekan, retensi slump, hingga nilai ekonomis beton. Beton yang baik merupakan beton yang memiliki kriteria seperti kemudahan dalam pengerjaan, nilai kuat tekan yang stabil, serta mampu mengurangi kadar karbon yang dibuang pada saat pengolahan beton. Dikarenakan beton modern harus mengurangi limbah padat udara maupun cair yang diakibatkan dari pengolahannya. Selain factor tersebut, beton yang baik juga wajib mempertimbangan nilai ekonomis serta efek lingkungan sekitar.</p>
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Keywords:</p> <p>Concrete performance, development, material.</p>	<p><i>The Riau Archipelago is a non-volcanic area surrounded by the sea and directly adjacent to the North Natuna Sea. Thus the supply of quality materials for concrete-based construction is not so good. As well as the development of Batam City which leads to high-rise buildings also shows a rapid increase in static development in Batam City. The main problem that occurs in the concrete industry in Batam City is the supply of materials that can be used for high performance, in other words the materials used in the Batam area have insufficient capacity to be developed further. So on this occasion the author has the idea to develop local materials with the addition of admixture to increase compressive strength, slump retention, to the economic value of concrete. Good concrete is concrete that has criteria such as ease of work, a stable compressive strength value, and is able to reduce the carbon content removed during concrete processing. Because modern concrete must reduce air and liquid solid waste generated from its processing. In addition to these factors, good concrete must also consider the economic value and the effects of the surrounding environment.</i></p>

3.3 Pendahuluan

Dengan perkembangan yang pesat dan peningkatan jumlah penduduk, maka kebutuhan akan beton sebagai bahan bangunan semakin meningkat [1], [2] [3][4]. Pembangunan akan terus berkembang seiring dengan berkembangnya kebutuhan yang lebih spesifik di masa mendatang [5] [6] [7]. Beton banyak digunakan dalam konstruksi karena mudah dibentuk sesuai kebutuhan. Selain itu, bahan cetakan beton seperti pasir, batu pecah, semen, air tidak sulit diperoleh, perawatannya tidak mahal, dan tidak mahal, biaya kuat tekannya tinggi. Beton normal adalah beton dengan kuat tekan 200-500 kg/cm². Ini memiliki pangsa produksi beton terbesar di Indonesia. Fungsi penggunaan agregat dalam beton adalah untuk menggunakan grade yang menciptakan kekuatan yang lebih besar pada beton, mengurangi susut pengerasan beton dan bertindak sebagai pengisi, tetapi karena proporsi agregat yang besar dalam volume campuran, tulang materialnya adalah konkret. Oleh karena itu, agregat kasar dari campuran beton memegang peranan penting [8].

Pada kesempatan ini, penulis telah menemui berbagai jenis beton dan teknologi beton yang sudah digunakan pada kota Batam. Akan tetapi kelemahan utama Beton Industri di Kota Batam ialah material yang digunakan kurang memenuhi untuk perkembangan beton berkinerja tinggi atau beton yang memiliki kuat tekan akhir tinggi. Dikarenakan agregat halus maupun agregat kasar memiliki gradasi yang kurang baik untuk pembuatan beton berkinerja tinggi. Selain itu ketersediaan admixture sebagai bahan tambah beton juga memiliki keterbatasan jenis dan stok. Beton berkinerja tinggi rata - rata akan digunakan untuk landasan pacu pesawat, struktur pondasi jembatan, struktur bendungan dan bangunan sipil yang memerlukan kuat tekan tinggi banyak lagi. Penelitian ini penulis akan memaksimalkan potensi yang dimiliki oleh seluruh agregat baik kasar maupun halus, serta semen yang tersedia di Kota Batam untuk terciptanya beton berkinerja tinggi yang bisa digunakan atau di produksi secara masal pada Kota Batam. Dengan tujuan lain untuk memenuhi beton berkinerja tinggi di Kota Batam. kata lain, beton ini mampu diproduksi untuk memenuhi kebutuhan beton berkinerja tinggi di Kota Batam. Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini meliputi: 1). Untuk mendapatkan desain beton berkinerja tinggi yang dapat diterapkan di industry beton pada Kota Batam. Mengoptimalkan potensi yang dimiliki dari agregat yang tersedia dan baham baku beton yang tersedia pada kawasan Kepulauan Riau.

3.4 Tinjauan Pustaka

2.1 Beton

Beton adalah bahan konstruksi yang terbuat dari campuran agregat halus dan agregat kasar dengan semen sebagai matrik bahan pengikat. Beton memiliki sifat dasar, yaitu kuat terhadap tegangan tekan dan lemah terhadap tegangan tarik. Selain sifat dasar tersebut, beton juga memiliki sifat kekedapan dan keawetan. Sifat-sifat ini sangat dipengaruhi oleh ketiga faktor penting berikut, yaitu bahan penyusun beton, pengerjaan beton, perawatan beton, umur beton [1], menurut standar nasional indonesia 03-2834-2002, beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya [2]. Beton normal adalah beton dengan kuat tekan 200-500 kg/cm². Ini memiliki pangsa produksi beton terbesar di indonesia dan sering ditemukan dalam pembuatan gedung pencakar langit. Fungsi penggunaan agregat dalam beton adalah untuk menggunakan grade yang menciptakan kekuatan yang lebih besar pada beton, mengurangi susut pengerasan beton dan bertindak sebagai pengisi, tetapi karena proporsi agregat yang besar dalam volume

campuran, tulang materialnya adalah konkret. Oleh karena itu, agregat kasar dari campuran beton memegang peranan penting. [3]

4.1. Pengelompokan Jenis Beton

Pada dasarnya beton adalah bahan bangunan yang berkembang dari seiringnya waktu sesuai kebutuhan penggunaannya. Sedangkan peraturan beton yang berlaku di Indonesia menganut pada standar pada Amerika Serikat yaitu ACI (*American Concrete Institute*). Secara garis besar beton akan dikelompokkan sebagai berikut berdasarkan :

1) Berat Jenis Satuan

Berat jenis satuan dalam beton merupakan berat jenis beton dalam satuan m³ pada saat beton dalam keadaan basah atau belum memasuki fase final setting.

2) Karakteristik Mutu Beton

Pada karakteristik mutu beton merupakan pengelompokan jenis dan kuat tekan beton serta penggunaan beton dalam pekerjaan sipil. Dalam karakteristik mutu beton, beton akan dibagi dalam beberapa kategori yang akan diuraikan dalam tabel 2.2 sebagai

Kelas	Mutu	Ö Bk	Ö Bm	Pemakaian	Pengawasan	
		(kg/cm ²)	dengan sa = 46 (kg/cm ²)		Mutu agregat	Kuat Tekan
I	B0	-	-	Non Struktur	Ringan	-
II	B1	-	-	Struktur	Sedang	-
	K-125	K-125	200	Struktur	Ketat	Kontinyu
	K-175	K-175	250	Struktur	Ketat	Kontinyu
	K-225	K-225	300	Struktur	Ketat	Kontinyu
III	DiatasK-225	Diatas K-225	Diatas 300	Struktur	Ketat	Kontinyu

berikut.

Tabel 2.2 Kelas dan Mutu Beton

3) Metode Pembuatan

Berdasarkan Metode Pembuatannya, beton akan dibagi sebagai berikut :

- a. Beton *Site In Cast* merupakan beton yang proses pelaksanaan pengecorannya dilakukan di tempat atau dimana lokasi proyek berada.



Gambar 2.1 Beton Site In Cast

- b. Beton *Precast* ialah beton yang proses pengecorannya berada pada lokasi khusus seperti pabrikasi beton, serta kemudian akan diangkut dan dirangkai sesuai kebutuhan struktur dan lokasi pekerjaan.



Gambar 2.2 Beton Precast

4) Tegangan Pra Layan

- a. Beton Konvensional ialah beton konvensional yang tidak menerima beban atau tegangan pra layan.
- b. Beton Prategang merupakan beton yang menerima tegangan pada saat pembuatan beton tersebut dengan menggunakan sistem tegangan.
- c. Beton *Pre-Stressed* merupakan beton yang pada saat pembuatannya diberikan tekanan dengan menggunakan sistem *post tensioning*.

4.2. Material Penyusunan Beton

Material penyusun beton adalah berupa agregat yang terkandung didalam sebuah beton seperti agregat halus, agregat kasar, air, semen, dan beberapa bahan tambah admixture dan aditif beton. Selain itu ada beberapa bahan tambah yang memiliki sifat seperti agregat kasar namun tidak dikategorikan agregat kasar dikarenakan fungsi dari bahan tambah tersebut yang memengaruhi karakteristik kuat tekan beton berdasarkan umur kuat tekan beton.

4.2.1 Semen

Semen merupakan bahan pengikat yang mempunyai kandungan utama yaitu Silikon Dioksida, Ferri Oksida, Aluminium Oksida, Kalsium Oksida, Magnesium Oksida, dan Sulfur Oksida. Penggunaan jumlah semen juga sangat berpengaruh terhadap mutu beton yang dihasilkan, berikut ini merupakan jenis jenis semen yang tertuang dalam SNI 2834-2002 sebagai berikut :

- 1) Semen Ordinary Portland Cement merupakan semen yang dihasilkan dari penggilingan semen berupa kalsium silikat dengan campuran lainnya untuk memodifikasi semen untuk berbagai kebutuhan industri semen.

Tabel 2.3.1 Jenis Semen Tipe I

Tipe I	Semen Portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang diisyaratkan pada jenis semen jenis lain
Tipe II	Semen Portland yang didalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau panas hidrasi sedang.
Tipe III	Semen Portland yang didalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal tinggi pada tahap awal setelah pengikatan terjadi.
Tipe IV	Semen Portland yang didalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi rendah.
Tipe V	Semen Portland yang didalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

- 2) Semen *Portland Pozzolan Cement* menurut SNI 15-0302-2004 didefinisikan sebagai suatu semen hidrolis yang terdiri dari campuran homogeny antara semen *Portland* dan *pozzolan* halus. Dengan menggiling klinker bersama semen *Portland* bersama – sama dimana kadar *pozzolan* 6% sampai dengan 40% dari masa semen *Portland*.

Tabel 2.3.2 Jenis Semen Tipe PPC

IP-U	Dapat digunakan untuk semua kebutuhan adukan beton
IP-K	Dapat digunakan untuk semua kebutuhan adukan beton, dengan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang.
P-U	Dapat digunakan untuk kebutuhan beton tidak diisyaratkan kekuatan awal yang tinggi.
P-K	Dapat digunakan untuk kebutuhan beton yang tidak diisyaratkan kekuatan awal yang tinggi, dengan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang.

- 3) Semen *Portland Composite Cement* semen yang dihasilkan dari terak semen *Portland* dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik. Bahan anorganik tersebut antara lain terak taur tinggi (*Blast Furnace Slag*), *Pozzolan*, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6%-35% dari massa semen *Portland* Komposit

4.2.2 Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan bagia dari komponen beton yang jug mempunyai peran untuk dasar dari kuat tekan beton itu sendiri. Berikut ini merupakan parameter pemeriksaan agregat berdasarkan SNI 03-2461-1991 sebagai berikut :

- 1) Kadar Lumpur maksimal 1% dari berat kering.
- 2) Kandungan bahan organik
 - a. Warna perbandingan 1 & 2 = Dapat digunakan tanpa dicuci
 - b. Warna perbandingan 3 & 4 = Harus dicuci dahulu
 - c. Warna perbandingan 5 = Tidak boleh digunakan
 Perbandingan warna kadar organik dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Perbandingan Kadar Organik

Sumber:

https://lauwtjunji.weebly.com/uploads/1/0/1/7/10171621/5764777_orig.gif

- 3) Modulus Halus pada agregat kasar berkisar antara 6,0 -7,1. Variasi modulus halus yang boleh digunakan dalam suatu campuran beton tidak boleh lebih dari 7% (ASTM C-33 = 0,2)
- 4) Kekekalan (Soundess)
 - a. 5 siklus perendaman *Natrium Sulfat* ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$) maksimal 12% loss
 - b. 5 siklus perendaman *Magnesium Sulfat* (MgSO_4) maksimal 18% loss
- 5) Penyerapan Air maksimal 3%
Kekerasan agregat berdasarkan bejana Rudeloff
 - a. Bagian yang hancur < 2 mm untuk fraksi 9,5 mm – 19mm :

- Beton mutu rendah (<20MPa) maksimal 32%
 - Beton mutu sedang (21 – 40 MPa) maksimal 24%
 - Beton mutu tinggi (>40 MPa) maksimal 14%
 - b. Bagian yang hancur < 2mm untuk fraksi 19mm -30mm :
 - Beton mutu rendah (20 MPa) maksimal 30%
 - Beton mutu sedang (21 – 40 MPa) maksimal 22%
 - Beton mutu tinggi (>40 MPa) maksimal 40%
 - c. Keausan agregat dengan alat Los Angeles, sebanyak 500 putaran. Bagian yang hancur ,1,7 mm :
 - Beton mutu rendah (< 20 MPa) maksimal 50%
 - Beton mutu sedang (21 – 40 MPa) maksimal 40%
 - Beton mutu tinggi (>40 MPa) maksimal 27%
- Catatan : Persentase keausan 100 putaran < 20% keausan 500 putaran.

4.2.3 Agregat Halus

Berdasarkan SNI 03-2834-2002 agregat halus merupakan agregat yang mempunyai butir maksimal sebesar 5mm. Agregat halus didalam beton juga mempunyai fungsi sebagai pengisi rongga kosong akibat rapatan yang terjadi pada agregat kasar. Dengan demikian butiran agregat halus yang mempunyai ukuran lebih dari 5mm meter akan dimasukkan kedalam butiran kecil dari agregat kasar Berikut ini parameter pengecekan terhadap agregat halus sebagai berikut :

- 1) Kandungan lumpur yang terkandung dalam agregat halus
 - Hingga 3 tikus kering (beton berjumbai)
 - Hingga 5 tikus kering (beton bebas gores)
- 2) Kandungan bahan organik dalam agregat halus
 - Perbandingan warna 1 & 2 = Dapat digunakan tanpa dicuci
 - Perbandingan warna 3 & 4 = Harus dicuci terlebih dahulu
 - Perbandingan warna 5 = Jangan gunakan



Gambar 2.4 Perbandingan Kandungan Organik Organik

Sumber: <https://lauwtjunnji.weebly.com/uploads/1/0/1/7/10171621/5764777orig.gif>

- 3) Modulus elastisitas halus partikel halus adalah 1,5 hingga 3,8. Variasi modulus halus yang dapat digunakan dalam campuran beton tidak boleh melebihi 7% (ASTM C33 = 0,2).
- 4) Keabadian (kesehatan)
- 5) Kehilangan hingga 10% setelah 5 siklus perendaman dalam natrium sulfat (Na_2SO_4)
- 6) Siklus Perendaman Magnesium Sulfat (DDL4) Kehilangan Hingga 15%
- 7) Indeks kekerasan standar pasir kuarsa bunker 2.2
- 8) Daya serap air maksimum agregat halus 2% (maksimum ASTM 2.3%)
- 9) Kehilangan pengapian butiran halus hingga 5%.

4.2.4 Air

Berdasarkan SNI 0328472014, air campuran yang digunakan pada beton prategang bertabur aluminium atau Eaton, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung kadar ion klorida yang berbahaya. Oleh karena itu, penggunaan air yang rendah menambah nilai positif pada kualitas beton yang sebenarnya

4.2.5 Admixture

Bahan tambah adalah bahan selain agregat, air, semen, dan serat yang digunakan dalam campuran beton atau mortar dan ditambahkan ke dalam campuran segera sebelum atau selama pencampuran beton. Di bawah ini adalah sekelompok fluks yang dibagi menjadi empat bagian.

- 1) Melamin *Sulfonat Formaldehida Kondensat* (SMF)
- 2) *Naftalena Sulfonat Formaldehida Kondensat* (SNF)
- 3) *Lignin sulfonat termodifikasi* (MLS)
- 4) Turunan *polikarboksilat, eter polikarbonat* terpisah (PCE)

3.5 Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium beton milik PT. JUTAM READY MIX yang terletak pada Kawasan Industri Sekupang Kav, 8 Jl. Tanjung Riau, Kec. Sekupang, Kota Batam. Penelitian dan Pengujian agregat beton dikerjakan selama hari kerja dari hari Senin sampai dengan hari Sabtu dimulai dari pukul 09.00 sampai dengan 17.00.

3.2 Alat dan Bahan Pengujian

1. Alat

Berikut ini merupakan alat yang digunakan selama pengujian dan penelitian dari beton sebagai berikut :

1. Timbangan digital
2. Nampan
3. Oven
4. Mould beton
5. Piknometer
6. Mini Concrete Mixer
7. Slump set
8. Shieve Shaker
9. Saringan agregat (Nomor 16, 20, 30, 40, 50, 60, 100, dan pan)
10. Mesin uji tekan beton

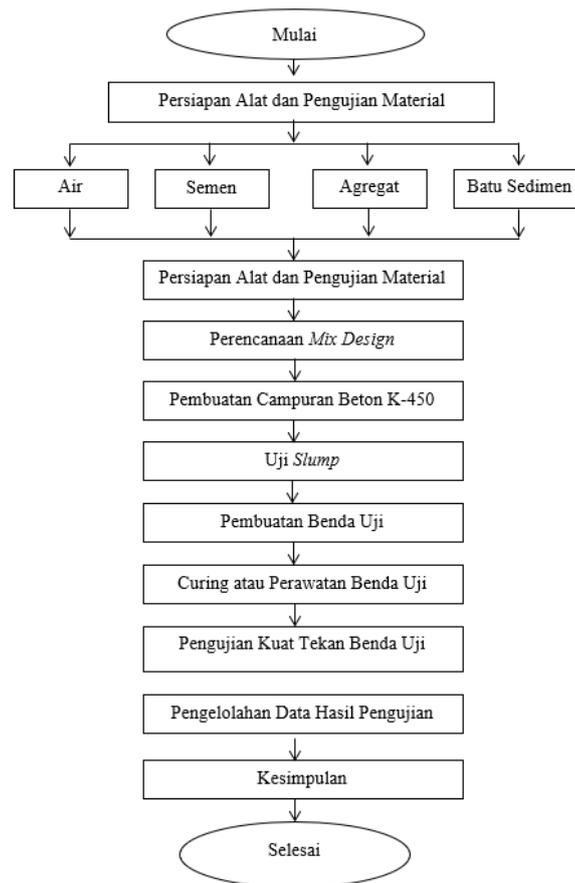
2. Bahan

Berikut ini merupakan bahan yang digunakan selama pengujian dan penelitian dari beton sebagai berikut :

1. Semen
2. Agregat Halus
3. Agregat Kasar
4. Air
5. Admixture Sika Viscocrete 8670MN

3.3 Diagram Alir

Berikut gambar 3.2 yang mencakup diagram alir penelitian :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Perencanaan Campuran Beton K-450

Data Agregat

- 1) Agregat Kasar
Specific Gravity : 2.6
 Abrasi : 12%
 Sumber : Tanjung Balai Karimun
- 2) Agregat Halus
Specific Gravity : 2.6
 Modulus Halus : Saringan No.4
 Sumber : Pulau Dabo
- 3) Semen
Specific Gravity : 3.05
 False Set : 216 menit
 Sumber : Semen Indonesia

Admixture*Specific Adx* : Sika Viscocrete 8670MN

Specific Gravity : 1.6

Sumber : Sika Batam

4) Air

Sumber : Stock Pile PT. Jutam ReadyMix

5) Water/Cement : 0,42

6) Sand/Aggregate : 0,328

Komposisi Mix Design

Dari analisis dapat diketahui bahwa Job Mix Design beton mutu K-450 dengan nilai slump 12 ± 2 cm sebagai berikut :

1) Beton Normal

Semen : 485 kg

Agregat Halus : 553,2 kg

Agregat Kasar : 1027,3 kg

Air : 230 kg

2) Beton Admixture

Semen : 463 kg

Agregat Halus : 633,9 kg

Agregat Kasar : 1084 kg

Air : 185 kg

Admixture : 861 ml

Nilai Slump Test

Dalam beton mengadakan slump tes untuk menguji tingkat plastisitas beton serta homogen antara agregat didalam beton. Pada pengujian slump kali ini penulis akan mengukur tingkat homogen agregat dari mix desain beton yang direncanakan. Berikut ini merupakan hasil pengujian slump dari dua mix design sebagai berikut .

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Slump Trial Mix*

No.	Kode Beton	<i>Slump Rencana (cm)</i>	<i>Slump Aktual (cm)</i>
1	Beton Normal	12 ± 2	12
2	Beton Admixture	12 ± 2	13

**Gambar 4.2** Hasil Pengujian *Slump* Beton Normal



Gambar 4.3 Hasil Pengujian *Slump* Beton *Admixture*

Berdasarkan hasil dari pengujian *slump* diatas, bisa disimpulkan bahwa kedua jenis beton tidak memiliki perbedaan penurunan *slump*. Hal ini diakibatkan oleh kondisi material yang mengandung kadar air yang cukup atau SSD. Pada beton *admixture* dapat diketahui bahwa beton terlihat homogen dan menunjukkan nilai *slump* 13 ± 2 cm.

Konversi Kuat Tekan Benda

Berikut ini merupakan rumus perhitungan dalam mengkonversi nilai kuat tekan benda uji dari mutu f_c menuju K sebagai berikut :

- 1) Luas Penampang :

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15^2 = 176,63 \text{ m}^2$$

- 2) Konversi dari mutu beton f_c ke beton K :

$$K = \frac{F_c30}{0,083} = 361 \text{ kg/cm}^2$$

0,083 = Nilai ketentuan konversi
0,83 = Perbandingan Kekuatan Tekan

Pengujian Kuat Tekan Beton

Tahapan selanjutnya dari pengujian slump tes ialah dilakukannya pengujian kuat tekan benda uji beton, bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan yang dihasilkan dari benda uji. Selain itu untuk mencari kelayakan dari desain beton yang sudah dilakukan trial beton sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil dari pengujian kuat tekan beton sebagai berikut:

Beton Normal

Beton *normal* merupakan beton tanpa tambahan *admixture* maupun bahan aditif lainnya, pada beton normal ini bertujuan untuk menemukan kuat tekan normal beton dan campuran agregat untuk dijadikan perbandingan mengambil nilai perbandingan sika visocrete 8067mn. Slump yang diperoleh beton *normal* ini senilai 12 ± 2 cm.

Tabel 4.3.1 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton Normal

Umur Beton	Berat (kg)	Beban Maksimum (kN)	Tegangan Hancur K (kg/cm ²)	Rasio Kuat Tekan	Tegangan Hancur σ_c (K/fc)/ Mutu	Teg. Hancur σ_c / Rasio Kuat Tekan
7	8,31	652,756	295,8	0,65	68%	
14	8,42	885	401	0,88	89%	
21	8,39	992,651	449,9	0,98	99%	
28	8,42	1085	490,4	1	108%	
Total Rata-rata						409,3 kg/cm ²

σ_c = Tegangan hancur

P = Beban maksimum

A = Luas penampang kubus

- 1) Perhitungan Beton Normal Umur 7 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{652,756 \times 0,4532}{450} = 295,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{cK}}{K} \times 100\%$$

$$\frac{295,8}{450} = 0,68$$

$$0,68 \times 100 \% = 68 \%$$

- 2) Perhitungan Beton Normal Umur 14 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{885 \times 0,4532}{450} = 401 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{cK}}{K} \times 100\%$$

$$\frac{401}{450} = 0,88$$

$$0,88 \times 100 \% = 88 \%$$

- 3) Perhitungan Beton Normal Umur 21 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{992,651 \times 0,4532}{450} = 449,9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{cK}}{K} \times 100\%$$

$$\frac{449,9}{450} = 0,99$$

$$0,99 \times 100 \% = 99 \%$$

- 4) Perhitungan Beton Normal Umur 28 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{1085 \times 0,4532}{450} = 490,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_c K}{K} \times 100\%$$

$$\frac{490,4}{450} = 0,108$$

$$0,108 \times 100 \% = 108 \%$$

Beton *Admixture*

Beton *admixture* ialah beton *normal* yang diberikan bahan tambah *admixture* Sika Viscocrete 8067MN. Dalam perencanaannya, beton *admixture* akan mempertimbangkan berat jenis *admixture* terhadap jenis semen. Selain itu pengaruh penambahan sika viscocrete 8067mn terhadap beton *admixture* akan dicatat dan diolah untuk pengembangan beton selanjutnya. Pada saat *trial mix*, beton *admixture* menghasilkan nilai *slump* 13 ± 2 cm.

Tabel 4.3.2 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton *Admixture*

Umur Beton	Berat (kg)	Beban Maksimum (kN)	Tegangan Hancur fc (N/mm ²)	Tegangan Hancur K (kg/cm ²)	Rasio Kuat Tekan	Tegangan Hancur σ_c (K/fc)/ Mutu
7	8,22	####		309,2	0,65	68%
14	8,31	####		444,4	0,88	98%
21	8,27	####		446,1	0,98	99%
28	8,36	####		472,4	1	105%
Total Rata-rata						

Berikut ini merupakan perhitungan kuat tekan beton normal sebagai berikut :

σ_c = Tegangan hancur

P = Beban maksimum

A = Luas penampang

1) Perhitungan Beton *Admixture* Umur 7 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{682,205 \times 0,4532}{450} = 309,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_c K}{K} \times 100\%$$

$$\frac{309,2}{450} = 0,68$$

$$0,68 \times 100 \% = 68 \%$$

2) Perhitungan Beton *Admixture* Umur 14 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_c Fc}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{980,634 \times 0,4532}{450} = 444,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_c K}{K} \times 100\%$$

$$\frac{444,4}{450} = 0,987$$

$$0,88 \times 100 \% = 98 \%$$

3) Perhitungan Beton *Admixture* Umur 21 hari

Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_{cFc}}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{98,444 \times 0,4532}{450} = 446,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{cK}}{K} \times 100\%$$

$$\frac{446,1}{450} = 0,99$$

$$0,88 \times 100 \% = 99 \%$$

- 4) Perhitungan Beton Admixture Umur 28 hari
Tegangan Hancur K (kg/cm²)

$$\sigma_{cK} = \frac{\sigma_{cFc}}{450} \times 0,4532$$

$$\sigma_{cK} = \frac{1042,490 \times 0,4532}{450} = 472,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{cK}}{K} \times 100\%$$

$$\frac{472,4}{450} = 0,105$$

$$0,105 \times 100 \% = 105 \%$$

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dalam bab ini, penulis akan merangkum hasil dari keseluruhan pelaksanaan pengujian beton setelah dilakukannya pengujian kuat tekan beton yang akan diterangkan sebagai berikut :

1. Penggunaan sika viscocrete 8670mn mampu mengurangi pemakaian air, dibuktikan dengan slump beton admixture 13 ± 2 cm .
2. Pengaruh penambahan Sika Viscocrete 8670MN juga mengurangi jumlah pemakaian semen dan menambah workability pada beton.
3. Pada umur 28 hari kedua beton memiliki kuat tekan beton yang relative sama, sedangkan pada umur 14 hari beton admixture memiliki kuat tekan yang lebih tinggi.
4. Beton admixture memiliki tingkat homogen lebih baik dari beton Beton Normal menghasilkan nilai slump 12 ± 2 cm, hal ini dibuktikan dengan pengujian slump beton.

5.2 Saran

Pada pemakaian sika viscocrete 8067mn, kadar pemakaian harus disetarakan dengan jumlah pemakaian semen. Dikarenakan sika viscocrete 8067 mn mampu mengurangi jumlah pemakaian air yang ekstrim. Selain itu, dalam kuat tekan beton sika viscocrete 8067 mn juga membantu dalam meningkatkan kuat tekan pada umur 28 hari. Apabila dilihat dari nilai kuat tekan 7 hari sampai 28 hari juga mendapatkan kuat tekan yang stabil. Kelemahan dari *admixture* ini dapat terjadi apabila terlalu banyak mengambil rasio pemakaian serta apabila seluruh agregat tidak berada pada kondisi yang SSD (*Saturated Surface Dry*). Karena apabila terlalu jenuh dengan air beton akan mengalami bleeding dan segregasi.

Daftar Pustaka

- [1] F. Fernando and A. J. Saputra, "Analysis of the Effect of Shear Walls on Building Structural Deviations in High-rise Buildings Monde City Tower M2 Batam City," *Journal of Civil Engineering and Planning*, vol. 3, no. 2, pp. 146–160, Dec. 2022, doi: 10.37253/jcep.v3i2.7434.
- [2] H. Wardhana, H. * Wibowo, and A. J. Saputra, "Analisis Pengaruh Batu Sedimen Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Kuat Tekan Beton Normal," *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil (ASPAL)*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i1.8.
- [3] R. Khoirul and A. J. Saputra, "An Evaluation of Improvement Plans Bridge Abutment Penaga in Bintan Island," *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.37253/leader.v1i2.8079.
- [4] Y. I. Simbolon and A. J. Saputra, "Analysis of the Volume of Excavation and Stockpiling in the Bicycle Path Development Works jl. RE. Martadinata Batam Using the Elevation Difference Method with Contractor Calculations," *Journal of Civil Engineering and Planning*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [5] P. Rencana Anggaran Biaya Metode Bow, D. KONTRAKTOR PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN GURINDAM BATAM CENTER Suriyanti, and A. Jaya Saputra, "L E A D E R Civil Engineering and Architecture Journal," *Civil Engineering and Architecture Journal*, doi: 10.37253/leader.v1i1.7729.
- [6] A. I. Adam and A. J. Saputra, "Analysis of the Community's Role in Improving the Performance of Drainage Channels in Urban Areas," *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, vol. 1, no. 4, pp. 3026–622, 2023, doi: 10.37253/leader.v1i4.8950.
- [7] D. Firayanti and A. J. Saputra, "Analysis Planning Upper Structure Bridge: A Case Bareleng-2 Bridge, Batam," *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.37253/leader.v1i2.7889.
- [8] J. Kenny and A. J. Saputra, "Study of Social, Economic, and Environmental Impacts of Inter-Island Bridge Construction in Belakang Padang and Mat Belanda," *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.37253/leader.v1i1.8078.
- [9] O. H. Hermawan, "Pengaruh Perawatan Terdapat Kuat Tekan Beton," *J. Bid. Tek.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [10] A. Afid, "Pengaruh Limbah Tetes Tebu Sebagai Bahan Tambah (Admixture) Campuran Beton Dengan Menggunakan Pasir Lokal Pasir Samboja," *Jutateks 2.1*, vol. 16, no. 20, 2018.
- [11] S. Letjemma, S. Tahir, and Haris, "Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Sebagai Agregat Kasar Pada Beton Normal," *Siimo Engineering*, vol. 4, pp. 29–38, 2020.