

# Analisis Pengaruh Batu Sedimen Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Kuat Tekan Beton Normal

Handifantra Wardhana<sup>1,\*</sup>, Petrus Haryanto Wibowo<sup>1</sup>, Ade Jaya Saputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Internasional Batam  
\*penulis koresponden: [handifantra22@gmail.com](mailto:handifantra22@gmail.com)

Submit : 18/05/2023

Revisi : 05/06/2023

Diterima : 06/06/2023

**Abstrak.** Beton merupakan bahan utama yang sering digunakan dikalangan konstruksi seperti pembangunan struktur maupun infastruktur. Seperti yang diketahui bahwa bahan utama yang digunakan untuk membuat beton yaitu air, semen, agregat halus, dan agregat kasar. Beton memiliki beberapa perawatan yang mudah, dan tahap yang mudah dilaksanakan. Penggunaan beton yang meningkat dapat memicu inovasi-inovasi yang baru dalam perancangan pembuatan campuran pada beton. Hasil penelitian ini beton yang tidak dicampuri dengan batu sedimen mendapatkan rata-rata kuat tekan 355,25 kg/cm<sup>2</sup>. beton campuran batu sedimen 15 % mendapatkan rata-rata kuat tekan di angka 358 kg/cm<sup>2</sup>. beton campuran batu sedimen 20 % mendapatkan rata-rata kuat tekan di angka 380,75 kg/cm<sup>2</sup>. dan beton campuran batu sedimen 25 % mendapatkan rata-rata kuat tekan 344,5 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi dapat disimpulkan dengan penambahan batu sedimen sebagai bahan substitusi agregat kasar sebanyak 15%, 20% dapat menambahkan kuat tekan beton, sedangkan penambahan batu sedimen sebanyak 25% tidak dapat menambahkan kuat tekan beton melainkan menurunkan kuat tekan beton.

**Kata kunci:** beton, batu sedimen, kuat tekan beton, *slump* test

**Abstract.** In general, concrete is the main material that is often used among construction such as the construction of structures and infrastructure. As it is known that the main ingredients used to make concrete are water, cement, fine aggregate and coarse aggregate. Concrete has several easy maintenances, and easy steps to implement. Increased use of concrete can trigger new innovations in the design of making mixtures in concrete. From the results of this study, the concrete mixed with sedimentary stones of 0% obtain an average of 355.25 kg/cm<sup>2</sup>, 15% of sedimentary concrete mixes get an average of 358 kg/cm<sup>2</sup>. 20% of sedimentary concrete mixes get an average of 380.75 kg/cm<sup>2</sup>, and 25% sedimentary concrete mix gets an average of 344.5 kg/cm<sup>2</sup>. Thus, it can be concluded with the addition of sedimentary stones as coarse aggregate substitution materials by 15%, 20% can add concrete compressive strength, while the addition of sedimentary stones as much as 25% cannot add concrete compressive strengths increase lower concrete compressive strength.

**Keywords:** concrete, sedimentary rock, concrete compressive strength, *slump* test,

## Pendahuluan

Bangunan-bangunan kontruksi yang terdapat di Indonesia pada umumnya menggunakan beton sebagai bahan struktur utama. beton merupakan kebutuhan konsumen yang tinggi sehingga beton merupakan pemeran yang sangat penting dalam bidang konstruksi tersebut mau di bidang infastruktur ataupun struktur. Beton adalah material yang memiliki banyak kelebihan seperti memiliki kuat tekan yang tinggi, bahan-bahan yang muda didapatkan, perawatan yang lumayan mudah juga, dan juga tahan terhadap cuaca. Biasanya pengujian untuk beton dilakukan pada spesimen silinder dan spesimen kubus yang nilai kuat tekannya diperoleh dari pengujian di laboratorium dan spesimen lembab pada suhu 70°F dan umumnya umur beton yang digunakan adalah 28 hari [1].

Pembangunan menyebabkan permintaan beton terus meningkat. Disisi lain, beton juga diharapkan dapat memberikan kualitas daya dukung yang lebih tinggi tetapi dengan biaya ekonomis. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi beton agar dapat memenuhi harapan yang diinginkan konsumen dengan menambahkan bahan tambah kedalam campuran beton, campuran ini biasanya digunakan dengan harapan mendapatkan hasil yang sesuai spesifikasi yang diinginkan [2]. Pada penulis ini, bahan tambah yang akan digunakan merupakan Batu Sedimen.

Beton memiliki pengertian campuran dengan beberapa bahan seperti semen Portland atau semen hidrolik jenis yang lain, agregat kasar, agregat halus dan air baik dengan diberi bahan tambah maupun tidak diberi bahan tambah yang menjadi massa padat. Beton merupakan batu batuan dengan kuat tekan tinggi yang terbuat dari semen, pasir, krikil, dan air [3]. Demikian pula halnya dengan perbaikan kualitas serta karakteristik beton dapat dilakukan berbagai cara, salah satunya dengan mengganti ataupun menambah material pokok semen dan agregat sehingga menghasilkan beton dengan sifat-sifat spesifik.

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan dimana biasanya kekuatan tekan beton pada kasus-kasus tertentu akan bertambah sampai beberapa tahun dimuka[4]. Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah mesin uji tekan (*Compression Test Machine*).

Batuan sedimen adalah batuan yang terbentuk dari lapukan batuan sebelumnya yang mengalami diagenesa. Batuan sedimen adalah batuan yang terbentuk pada daerah cekungan yang sebelumnya berasal dari erosi atau lapukan batuan yang tertransportasi dari daerah asalnya yang selanjutnya terakumulasi menjadi material sedimen yang terkompaksi, mengeras, mengalami litifikasi atau pematuan [5].

## Metode

Pada penelitian tugas akhir ini metodologi penelitian yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sistem/metode eksperimental, yang mana penelitian melakukan percobaan- percobaan terhadap beton dan pengamatan langsung diteliti di laboratorium. Pada penelitian tugas akhir ini terdapat dua variabel yang digunakan, yaitu variabel bebas (kadar campuran batu sedimen 15%, 20%, dan 25%) dengan *slump* rencana adalah  $12 \pm 2$  cm dan variabel terkait (semen, pasir, kerikil dan air). Dan benda uji yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini berbentuk silinder yang memiliki dimensi 30x15 cm.

Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan 2 metode, yaitu:

### 1. Studi literatur

Metode studi literatur atau pengumpulan contoh/pedoman yang dilakukan oleh penulis dengan mengumpulkan data-data, contoh, pedoman, atau sumber-sumber yang berkaitan dengan persoalan yang ditelaah pada penelitian tugas akhir ini. Metode studi literatur dapat diperoleh dari jurnal, pustaka, buku atau internet.

### 2. Pengujian laboratorium

Pengujian laboratorium adalah metode yang dilakukan agar dalam penelitian ini penguji mengetahui hasil-hasil dan mendapatkan data dari pengujian yang telah

dilakukan. Pengujian ini dilakukan dengan memperhatikan standar yang telah ditetapkan dan mengikuti praturan, ketentuan yang ada.

Penelitian tugas akhir ini berlangsung di Laboratorium Bahan Konstruksi “PT. JUTAM READYMIX CONCRETE” berlokasi kawasan industri Sekupang Kav,8 Jl. Tanjung Riau, Kec. Sekupang , Kota Batam , Kepulauan Riau.



**Gambar 1.** Peta Lokasi penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### Analisa Perencanaan Komposisi Beton Fc 40

Komposisi beton pada penelitian ini digunakan perbandingan bahan penyusun komposisi beton dengan 1%, 2% dan 3% sebagai berikut :

**Tabel 1.** Komposisi mix design

Komposisi	Beton Campuran			
	0%	1%	2%	3%
Semen (kg)	525	525	525	525
Serat <i>Polypropylene</i> (kg)	-	5,25	10.5	15,75
Agregat kasar (kg)	1011,35	1011,35	1011,35	1011,35
Agregat halus (kg)	606,49	606,49	606,49	606,49
Air (kg)	183	183	183	183
Sikament NN (ml)	800	800	800	800
Sika RT6+ (liter)	1.75	1.75	1.75	1.75

## Hasil Pengujian *Slump* Test

Tabel 2. Hasil pengujian *slump* test

No	Persentase Penggunaan Bahan Tambah (%)	<i>Slump</i> Rencana (cm)	<i>Slump</i> Aktual (cm)
1	0	12±2	12
2	15	12±2	12
3	20	12±2	16
4	25	12±2	18

Dari tabel 2 Nilai *slump* berfungsi sebagai tolak ukur kekentalan campuran beton. Kadar air yang terkandung dalam campuran beton merupakan faktor utama yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya nilai *slump*. Semakin tingginya nilai *slump* pada beton maka akan memudahkan pengerjaan dilapangan. Akan tetapi kuat tekan yang akan didapatkan akan rendah sebab kandungan air di dalam campuran beton banyak dan sebaliknya.

## Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Hasil pengujian kuat tekan pada saat beton berumur 7, 14, 21, dan 28 hari. dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan beton normal (0%)

A (hari)	B (kg)	C (kN)	D (N/mm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	F	G (K/fc) /Mutu	H
7	12,203	329,901	19,05	234,1	0,65	64,8%	360
14	12,187	394,6	22,78	280	0,88	77,5%	318
21	12,136	577,120	33,32	409,5	0,95	113,4%	431
28	12,169	440,542	25,44	312	1,00	86,6%	312
<b>Total Rata-rata</b>							1421/4
<b>Total Rata-rata</b>							355,25

Keterangan:

A = Umur Beton

B = Berat Beton

C = Beban Maksimum

D = Tegangan Hancur  $f_c$

E = Tegangan Hancur K

F = Rasio Kuat Tekan

G = Tegangan Hancur  $\sigma_c$

H = Teg. Hancur  $\sigma_c$  / Rasio Kuat Tekan

## Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 15%

Hasil pengujian kuat tekan pada saat beton berumur 7, 14, 21, dan 28 hari. dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Hasil pengujian kuat tekan beton campuran (15%)

A (hari)	B (kg)	C (kN)	D (N/mm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	F	G (K/fc) /Mutu (%)	H	
7	12,150	320,2	18,49	227,23	0,65	63%	350	
14	12,142	440,5	25,43	312,61	0,88	86,5%	355	
21	12,175	487,809	28,16	346,18	0,95	96%	364	
28	12,189	511,356	29,52	363	1,00	100%	363	
<b>Total Rata-rata</b>							1432/4	358

Keterangan:

A = Umur Beton

B = Berat Beton

C = Beban Maksimum

D = Tegangan Hancur  $f_c$ 

E = Tegangan Hancur K

F = Rasio Kuat Tekan

G = Tegangan Hancur  $\sigma_c$ H = Teg. Hancur  $\sigma_c$  / Rasio Kuat Tekan**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 20%**

Hasil pengujian kuat tekan pada saat beton berumur 7, 14, 21, dan 28 hari. dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Hasil pengujian kuat tekan beton campuran (20%)

A (hari)	B (kg)	C (kN)	D (N/mm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	F	G (K/fc) /Mutu (%)	H	
7	12,203	348,783	20,14	247,5	0,65	68,5%	380	
14	12,187	520,8	30,07	369,59	0,88	102,3%	420	
21	12,136	478,009	27,60	339,22	0,95	93,9%	357	
28	12,169	516,542	29,82	366	1,00	101,5%	366	
<b>Total Rata-rata</b>							1523/4	380,75

Keterangan:

A = Umur Beton

B = Berat Beton

C = Beban Maksimum

D = Tegangan Hancur  $f_c$ 

E = Tegangan Hancur K

F = Rasio Kuat Tekan

G = Tegangan Hancur  $\sigma_c$ H = Teg. Hancur  $\sigma_c$  / Rasio Kuat Tekan

## Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 25%

Hasil pengujian kuat tekan pada saat beton berumur 7, 14, 21, dan 28 hari. dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

**Tabel 6.** Hasil pengujian kuat tekan beton campuran (25%)

A (hari)	B (kg)	C (kN)	D (N/mm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	F	G (K/fc) /Mutu (%)	H
7	12,203	307	17,72	217,86	0,65	60,3%	335
14	12,187	426	24,60	302,32	0,88	83,7%	343
21	12,136	473,526	27,34	336,04	0,95	93%	353
28	12,169	489,899	28,29	347	1,00	96,3%	347
<b>Total Rata-rata</b>							1378/4
<b>Total Rata-rata</b>							344,5

Keterangan:

A = Umur Beton

B = Berat Beton

C = Beban Maksimum

D = Tegangan Hancur  $f_c$

E = Tegangan Hancur K

F = Rasio Kuat Tekan

G = Tegangan Hancur  $\sigma_c$

H = Teg. Hancur  $\sigma_c$  / Rasio Kuat Tekan

Dari hasil pengujian seperti yang terlihat pada Tabel 3 - 6. Beton yang dicampuri dengan batu sedimen sebesar 0 % mendapatkan rata rata 355,25 kg/cm<sup>2</sup>, beton campuran batu sedimen 15 % mendapatkan rata-rata di angka 358 kg/cm<sup>2</sup>, beton campuran batu sedimen 20 % mendapatkan rata-rata di angka 380,75 kg/cm<sup>2</sup>, dan beton campuran batu sedimen 25 % mendapatkan rata-rata 344,5 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi dapat disimpulkan dengan penambahan batu sedimen sebagai bahan substitusi agregat kasar sebanyak 15%, 20% dapat menambahkan kuat tekan beton, sedangkan penambahan batu sedimen sebanyak 25% tidak dapat menambahkan kuat tekan beton melainkan menurunkan kuat tekan beton kemungkinan terjadi akibat proporsi mix design belum sempurna dan harus diubah jumlah semen atau aditif yang ada

## Kesimpulan

Berdasarkan dari analisa dan data dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian dengan penggunaan batu sedimen sebagai bahan penambah agregat kasar pada campuran beton, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan masing-masing kadar beton campuran persentase 15%, 20%, 25% batu sedimen dari berat agregat kasar. Pada kadar 0% (normal) untuk umur 7-28 hari kuat tekan beton dengan total rata-rata 355,25 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kadar 15% untuk umur 7-28 hari kuat tekan beton mengalami peningkatan dengan total rata-rata 358 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kadar 20% untuk umur 7-28 hari kuat tekan beton mengalami

- peningkatan dengan total rata-rata 380,75 kg/cm<sup>2</sup>. Dan sedangkan dengan kadar 25% untuk umur 7-28 hari kuat tekan dengan total rata-rata 344,5 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Berdasarkan data dari hasil analisa dapat disimpulkan, bahwa penambahan batu sedimen sebagai bahan substitusi agregat kasar sebanyak 15% dan 20% dapat meningkatkan kuat tekan beton, sedangkan dengan penambahan batu sedimen sebagai bahan substitusi agregat kasar sebanyak 25% mengalami penurunan kuat tekan pada beton yang bias disebabkan dari proporsi pada mix desain yang belum sempurna.
  3. Titik optimum penambahan campuran batu sedimen diperkirakan pada saat penambahan  $\pm 20\%$ , yang mana kalau lebih akan mengalami penurunan kuat tekan beton.

## Daftar Pustaka

- [1] S. Tampubolon, "Analisa Perilaku Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Simulasi VecTor2," *J. Rekayasa Konstr. Mek. Sipil*, pp. 55–64, 2020.
  - [2] L. Rahmadianty *et al.*, "Analisa Campuran Beton Dengan Perbandingan Volume," vol. 6, no. site mix, pp. 55–69, 2017.
  - [3] M. Suhardiman, "Kajian Pengaruh Penambahan Serat Bambu Ori," *J. Tek.*, vol. 1, no. 2, p. 8, 2011
  - [4] H. Prayuda, "Kuat Tekan Beton Awal Tinggi Dengan Variasi Penambahan Superplasticizer Dan Silica Fume," *J. Media Tek. Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 36–43, 2019
  - [5] D. B. . Fitri *et al.*, "Klasifikasi Jenis Batuan Sedimen Berdasarkan Tekstur Dengan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan K-Nn," vol. 4, no. 2, p. 1538, 2017
-