

## Analisis Penambahan Larutan Gula Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton yang Mengandung Arang Briket

Anisa Feby Fortuna<sup>1</sup>, Syahrul Sariman<sup>1</sup>, Hijriah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Kalimantan

E-mail : anisafeby16@gmail.com

### Artikel info

#### Artikel history:

Diterima: 24-02-2023

Direvisi: 16-04-2023

Disetujui: 30-05-2023

**Abstract.** Concrete is frequently used as the primary component of building construction. Given its role as a former, concrete plays a significant role in the construction industry. To make pozzolanic concrete more useful as a mineral ingredient for concrete, coal briquette charcoal ash, and sugar solution are added to the mixture. The aim of this study was to determine the impact on concrete's compressive strength and flexural strength by adding 0.10%, 0.20%, and 0.30% sugar solution containing 5% charcoal briquettes. There were 39 specimen samples, including 16 samples of variance concrete and 23 samples of regular concrete. Concrete on the test object is treated by immersing it for 28 days. When the specimen was 28 days old, the concrete's compressive and flexural strengths were evaluated. According to the test's findings, variation concrete has greater compressive and flexural strengths than regular concrete. The compressive strength and flexural strength of the concrete mixture increase with the amount of sugar solution added

**Abstrak.** Beton merupakan faktor utama dalam bidang konstruksi saat ini. Sering kita jumpai material utama dalam pembuatan suatu konstruksi bangunan adalah beton. Beton merupakan faktor utama dalam bidang konstruksi, mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentuk. Penambahan abu arang briket batubara dan larutan gula pada campuran beton yang bersifat pozolan, sehingga bisa menjadi additive mineral yang baik untuk beton. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh pengaruh penambahan larutan gula 0,10%, 0,20%, 0,30% yang mengandung arang briket 5% terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton. Sampel benda uji dibuat sebanyak 39 sampel, 23 sampel beton normal dan 16 sampel beton variasi. Perawatan benda uji dilakukan dengan merendam beton selama 28 hari. Pengujian kuat tekan dan kuat lentur beton dilakukan ketika umur benda uji mencapai 28 hari. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa beton variasi memiliki kuat tekan dan kuat lentur beton yang lebih tinggi dibandingkan beton normal. Semakin banyak penambahan larutan gula pada campuran beton, maka semakin tinggi pula kuat tekan dan kuat lenturnya

#### Keywords:

Charcoal Briquettes; Sugar

Solution; Compressive

Strength; Flexural Strength

#### Corresponden author:

Email: anisafeby16@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi di bidang konstruksi bangunan telah mengalami perkembangan pesat, termasuk teknologi beton. Hampir pada setiap aspek kehidupan manusia selalu terkait dengan beton, baik secara langsung maupun tidak langsung. (Dan et al., 2016) Beton merupakan faktor utama dalam bidang konstruksi saat ini. Sering kita jumpai material utama dalam pembuatan suatu konstruksi bangunan adalah beton. Jalan, jembatan, gedung bahkan dinding penahan pada bendungan adalah beton. (Munthe, 2019)

Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. (Pamungkas, 2012) Dalam bidang struktur, beton merupakan bahan yang paling umum dan banyak digunakan sebagai bahan bangunan. Hal ini dikarenakan beton tersusun dari bahan-bahan yang mudah didapatkan dan harganya relatif murah. Beton merupakan salah satu faktor penting dalam bidang konstruksi mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentuk. Penambahan abu arang briket batubara pada campuran beton yang bersifat pozolan, sehingga bisa menjadi additive mineral yang baik untuk beton. Pozolan adalah bahan yang mempunyai kandungan utama senyawa silicon dioksida alami atau buatan, yang tidak mempunyai sifat seperti semen.

Bahan tambah berbasis gula sebagai material lokal akan dikaji dalam penelitian ini. Penambahan gula pasir sebagai bahan tambah dalam campuran beton telah dilakukan dalam beberapa pengujian dengan beberapa variasi takaran penambahan gula pasir terhadap adukan tersebut. Sukrosa atau sakarosa dikenal dalam masyarakat luas sebagai zat disakarida yang apabila bereaksi dengan air akan menghasilkan larutan gula yang menghasilkan glukosa dan fruktosa sehingga gula akan berubah sifat menjadi mudah lekat. (Trinugroho, 2012).

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh pengaruh penambahan larutan gula 0,10%, 0,20%, 0,30% yang mengandung arang briket 5% terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, teknik penelitian akan mencakup data produksi dari agregat halus, agregat kasar, dan elemen komponen beton yang akan diproduksi.

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur ketika dibebani dengan gaya tekan yang telah ditentukan yang dihasilkan oleh mesin tekan. (Pane et al., 2015) dirumuskan sebagai berikut.

$$F'c = \frac{P}{A}$$

Dimana :

F'c = Kuat tekan beton ( Kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum

A = Luas penampang

Lentur balok disebabkan oleh regangan akibat beban luar. Munculnya (atau timbulnya) patahan lentur pada bentang balok sebagai akibat dari peningkatan beban. Jika berat terus meningkat, bagian struktural akhirnya bisa runtuh. Ini disebut sebagai kondisi batas keruntuhan karena lentur ketika beban eksternal mencapai tingkat ini. (Suryani et al., 2018)

Rumus perhitungan kuat lentur dimana bidang patah terletak di daerah pusat (1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan berikut.

$$\sigma_l = \frac{P.L}{b.h^2}$$

Dimana :

$\sigma_l$  = Kuat lentur beton (Mpa)

P = Beban maksimum

L = Jarak antara dua garis perletakan (mm)

b = Lebar tampang lintang patah horizontal (mm)

h = Lebar tampang lintang patah vertical (mm)

Rumus perhitungan kuat lentur dimana bidang patah terletak di luar pusat (1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan berikut.

$$\sigma_l = \frac{P.a}{b.h^2}$$

Dimana :

$\sigma_l$  = Kuat lentur beton (Mpa)

P = Beban maksimum

A = Jarak rata-rata tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat, diukur pada 4 tempat pada sudut dari bentang

b = Lebar tampang lintang patah horizontal (mm)

h = Lebar tampang lintang patah vertikal (mm)

**Tabel 1.** Notasi dan Jumlah Sampel untuk Kuat Tekan Beton (%)

No	Semen	Pasir	Batu Pecah	Air	Arang Briket	Gula	Notasi Sampel	Jumlah
1.	a	b	c	d	0	0	BN	20
2.	a	b	c	d	5a	0	BAG0-T	3
3.	a	b	c	d	5a	0.10a	BAG0.10-T	3
4.	a	b	c	d	5a	0.20a	BAG0.20-T	3
5.	a	b	c	d	5a	0.30a	BAG0.30-T	3
Total Sampel								32

**Tabel 2.** Notasi dan Jumlah Sampel untuk Kuat Lentur Beton (%)

No	Semen	Pasir	Batu Pecah	Air	Arang Briket	Gula	Notasi Sampel	Jumlah
1.	a	b	c	d	0	0	BN	3
2.	a	b	c	d	5a	0	BAG0-L	1
3.	a	b	c	d	5a	0.10a	BAG0.10-L	1
4.	a	b	c	d	5a	0.20a	BAG0.20-L	1
5.	a	b	c	d	5a	0.30a	BAG0.30-L	1
Total Sampel								7

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir)

Berat Jenis Dan Penyerapan	Metode	Hasil
Bulk	SNI03-1970-2008	2,39
SSD		2,42

Berat Jenis Dan Penyerapan	Metode	Hasil
Semu		2,47
Penyerapan		1,34

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Agregat Agregat Kasar (Batu Pecah)

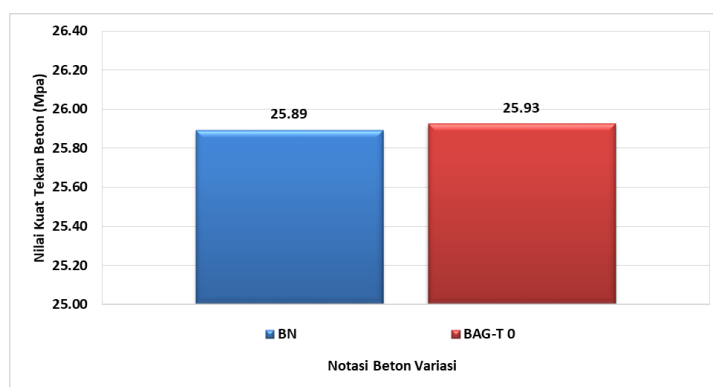
Berat Jenis Dan Penyerapan	Metode	Hasil
Bulk		2,49
SSD		2,54
Semu	SNI03-1970-2008	2,62
Penyerapan		1,99

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Pengujian Kuat Tekan Beton*

a. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pada penelitian ini, beton menggunakan arang briket sebagai bahan tambah dengan persentase 5%. Berdasarkan gambar 1 di bawah ini, dapat digambarkan grafik perbandingan kuat tekan beton normal terhadap kuat tekan beton variasi sebagai berikut :

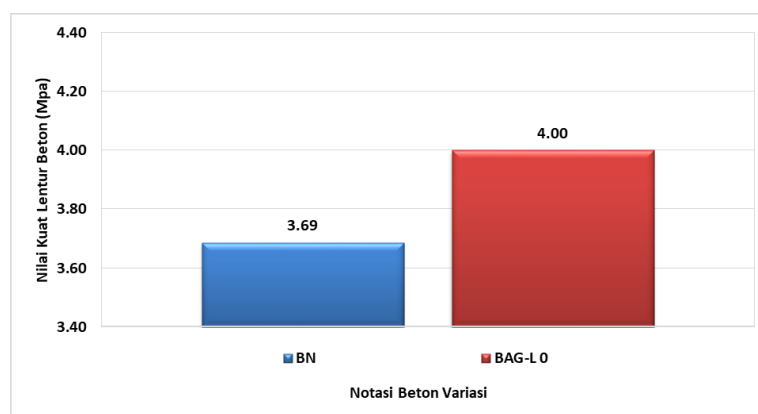


**Gambar 1.** Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi

Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa kuat tekan beton variasi lebih tinggi daripada kuat tekan beton normal. Dengan adanya penambahan 5% arang briket, maka kuat tekannya semakin tinggi.

b. Pengujian Kuat Lentur Beton

Pada penelitian ini, beton menggunakan arang briket sebagai bahan tambah dengan persentase 5%. Berdasarkan Gambar 2 di bawah ini, dapat digambarkan grafik perbandingan kuat lentur beton normal terhadap kuat lentur beton variasi sebagai berikut.



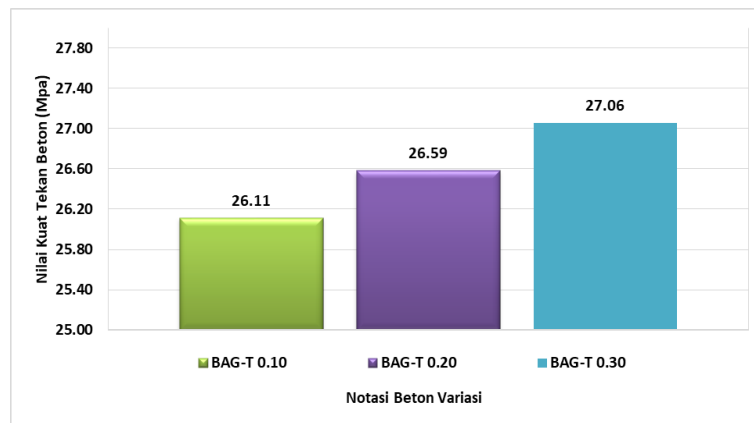
**Gambar 2.** Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Variasi

Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa kuat lentur beton variasi lebih tinggi daripada kuat tekan beton normal. Dengan adanya penambahan 5% arang briket, maka kuat lenturnya semakin tinggi.

### **Pengaruh Penambahan Larutan Gula Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton yang Mengandung Arang Briket**

a. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pada penelitian ini, beton menggunakan arang briket sebagai bahan tambah dengan presentase 5% dengan penambahan larutan gula 0.10%, 0.20%, dan 0.30%. Berdasarkan gambar 3 dibawah ini, dapat digambarkan grafik perbandingan kuat tekan beton variasi sebagai berikut :

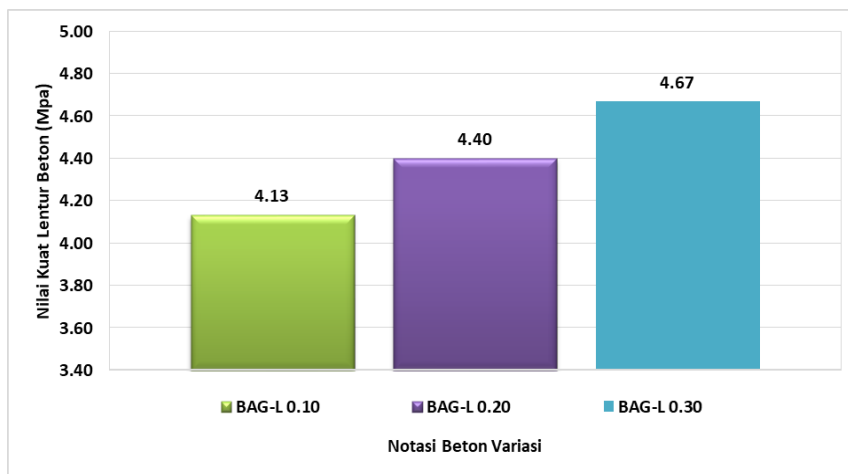


**Gambar 3 .**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi

Dari gambar 3 dapat dijelaskan bahwa semakin banyak penambahan larutan gula, maka semakin tinggi pula kuat tekannya.

b. Pengujian Kuat Lentur Beton

Pada penelitian ini, beton menggunakan arang briket sebagai bahan tambah dengan presentase 5% dengan penambahan larutan gula 0.10%, 0.20%, dan 0.30%. Berdasarkan gambar 4 dibawah ini, dapat digambarkan grafik perbandingan kuat lentur beton variasi sebagai berikut:

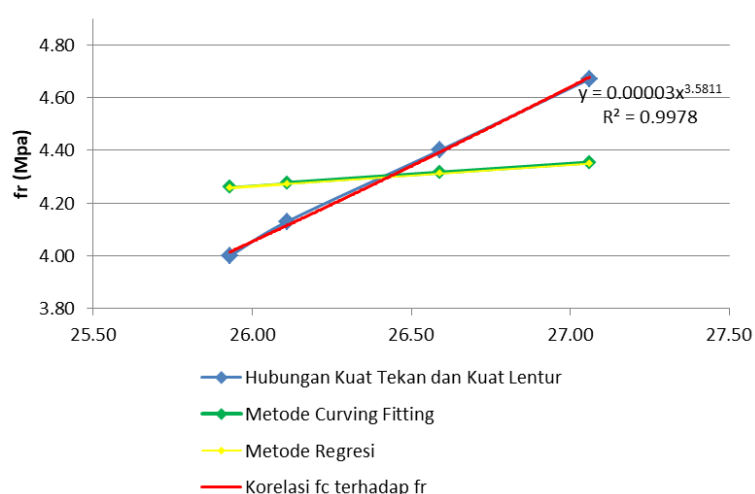


**Gambar 4.** Hasil Pengujian Lentur Tekan Beton Variasi

Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa semakin banyak penambahan larutan gula, maka semakin tinggi pula kuat lenturnya.

### Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Variasi

Hasil penelitian tentang hubungan kuat tekan dan kuat lentur beton variasi menunjukkan nilai persamaan sebagai berikut.



**Gambar 4.** Nilai Persamaan Hubungan Antara Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton

Dari gambar diperoleh persamaan hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur dengan nilai  $R^2 = 0.9978$  dan  $y = 0.00003x^{3.5811}$ , dari persamaan tersebut membentuk garis lurus yang menunjukkan tingkat keakuratan dari data aktual.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil perancangan campuran beton normal  $f'c$  25 MPa diperoleh komposisi campuran pasir 658.33 kg/m<sup>2</sup>, batu pecah 960.95 kg/m<sup>2</sup>, semen 436.17 kg/m<sup>2</sup>, dan air 193.30 kg/m<sup>2</sup>. Pengaruh penambahan arang briket sebanyak 5% dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 25.93 Mpa dan kuat lentur beton sebesar 4.00 Mpa, sedangkan penambahan larutan gula sebanyak 0.10%, 0.20%, dan 0.30% terhadap beton yang mengandung arang briket dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 26.11 Mpa, 26.59 Mpa, dan 27.06 Mpa dan juga dapat meningkatkan kuat lentur beton sebesar 4.13 Mpa, 4.40 Mpa dan 4.67 MPa. Hubungan kuat tekan dan kuat lentur beton yang mengandung arang briket dengan penambahan larutan gula diperoleh nilai persamaan  $R^2 = 0.998$  dan  $y = 0.00003x^{3.58112}$ , dari persamaan tersebut menunjukkan hubungan kuat tekan dan kuat lentur dengan garis lurus menjadi hubungan yang baik

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Dan, B., Elastisitas, M., Beton, P., & Tinggi, M. (2016). 1) 1), 2). d(September), 781–789.
- Muhammad, P., & Priambodo, D. (2020). Kuat Tekan dan Kuat Tarik Mortar sebagai Bahan Graut dengan FAS Optimum. *Jurnal Teknik Transportas*, 1(1), 10–23.
- Munthe, S. S. (2019). Pengganti Sebagian Agregat Terhadap Kuat Tarik Oleh : Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan. 1–101.
- Pamungkas, K. W. (2012). Pengaruh Kertas Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dengan Penambahan Silica Fume Dalam Pembuatan Beton Ringan. *E-Journal UAJY*, 6–20.
- Pane, F. P., Tanudjaja, H., & R.S. Windah. (2015). Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 313–321.
- Prayitno, S. (2018). Pengaruh Terak Tungku Pabrik Gula Madukismo Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Beton Mutu Tinggi.
- Pujantara, R., & Winarno, H. (2015). Pengaruh Komposisi Bahan Pengisi Styrofoam Pada Pembuatan Pembuatan Batako Mortar Semen Ditinjau Dari Styrofoam merupakan limbah dari pemakaian aktifitas manusia seperti : biodegradable ( tidak dapat membusuk menjadi zat konstituen ). styrofoam dirancang. *Jurnal Scientific Pinisi*, 1(1).

- SNI, 2847:2013. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia, 1–265.
- Suryani, A., Dewi, S. H., & Harmiyati. (2018). Korelasi Kuat Lentur Beton Dengan Kuat Tekan Beton The Correlation Of Bending Strenght And Compressive Strength of Concrete. *Jurnal Saintis*, 18(2), 43–54.
- Trinugroho, S. (2012). Usage variation material added pure sugar dan ash charcoal briket on mixed concrete high quality. *Dinamika Teknik Sipil*, 12(2), 189–193.