



## PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN SEMEN DAN PERBEDAAN SUHU SAAT PENCAMPURAN TERHADAP MUTU BETON

Doni Rinaldi Basri<sup>1\*</sup>, Al Hafis Liontin<sup>2</sup>, Muhammad Yazid<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Abdurrahman

Jalan Riau Ujung, Nomor 73, Pekanbaru, Riau, Indonesia

Alamat E-mail: doni.rinaldi@univrab.ac.id

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima: Okt 2023

Disetujui: Nov 2023

Dipublikasikan: Des 2023

#### Keywords:

Concrete, Cement, mix temperature, compressive strength

### Abstrak

Beton merupakan salah satu bahan elemen struktur bangunan yang terdiri dari campuran agregat sebagai filler dan pasta semen sebagai bahan pengikat. Peningkatan kualitas campuran beton akan menghasilkan beton dengan kuat tekan tinggi atau maksimum. Banyak orang yang berpikiran dan beranggapan, dalam sebuah adukan beton/coran dengan semakin banyak semen yang digunakan, maka mutu/kekuatan akan semakin meningkat. Sebenarnya anggapan ini tidak sepenuhnya salah dan tidak sepenuhnya benar dan disini penulis akan coba meneliti apakah dengan penambahan semen yang banyak akan dapat meningkatkan mutu pada beton dan melihat pengaruh suhu terhadap mencampuran mutu beton. Variasi penambahan semen dari 450 kg, 500 kg, dan 550 kg menunjukkan peningkatan mutu beton, dengan nilai kuat tekan, 34,19 MPa, 37,40 MPa, dan 42,01 MPa, sedangkan variasi penambahan semen 600kg mengalami penurunan mutu beton. Dengan nilai kuat tekan, 41,16 MPa. Dari penelitian ini tidak selamanya penambahan semen dapat meningkatkan mutu beton. Variasi penambahan semen 450 kg, 500 kg, 550 kg dan 600 kg pada waktu pengadukan pagi hari dengan suhu adukan 24°C dengan nilai kuat tekan 33,22 MPa, 37,3 MPa, 40,51 MPa dan 44,69 MPa, menunjukkan nilai mutu yang semakin meningkat. Sedangkan pada waktu pengadukan siang dengan suhu adukan 32°C, variasi penambahan semen 450 kg, 500 kg dan 550 kg menunjukkan hasil kuat tekan yang masih terus meningkat, yaitu dengan nilai kuat tekan 34,19 MPa, 37,40 MPa dan 42,01 MPa. Sedangkan penambahan semen variasi 600 kg, didapati nilai kuat tekan 41,16 MPa, yang mana beton mengalami penurunan nilai kuat tekannya. Maka dapat disimpulkan pengadukan campuran beton di pagi hari dengan suhu adukan 24°C lebih baik dari pada di siang hari pada suhu adukan 32°C.

Kata Kunci: Beton, Semen, suhu adukan, kuat tekan

### Abstract

Concrete is one of the building structural elements consisting of a mixture of aggregate as a filler and cement paste as a binder. Improving the quality of the concrete mixture will produce concrete with high or maximum compressive strength. Many people think and assume that the more cement used in a concrete mix, the quality/strength will increase. Actually, this assumption is not completely wrong and not completely correct and here

---

*the author will try to examine whether adding a lot of cement will improve the quality of the concrete and see the effect of temperature on the quality of the concrete mixture. Variations in adding cement from 450 kg, 500 kg, and 550 kg showed an increase in concrete quality, with compressive strength values of 34.19 MPa, 37.40 MPa, and 42.01 MPa, while variations in adding 600 kg cement experienced a decrease in concrete quality. With a compressive strength value of 41.16 MPa. From this research, adding cement does not always improve the quality of concrete. Variations in adding cement of 450 kg, 500 kg, 550 kg and 600 kg during morning mixing with a mixing temperature of 24°C with compressive strength values of 33.22 MPa, 37.3 MPa, 40.51 MPa and 44.69 MPa, show increasing quality values. Meanwhile, during the afternoon mixing time with a mixing temperature of 32°C, variations in the addition of 450 kg, 500 kg and 550 kg cement showed that the compressive strength results continued to increase, namely with compressive strength values of 34.19 MPa, 37.40 MPa and 42.01 MPa. Meanwhile, by adding 600 kg of cement variation, the compressive strength value was found to be 41.16 MPa, where the concrete experienced a decrease in the compressive strength value. So, it can be concluded that mixing the concrete mixture in the morning with a mix temperature of 24°C is better than in the afternoon with a mix temperature of 32°C.*

**Keywords:** Concrete, Cement, mix temperature, compressive strength

© 2023

Universitas Abdurrah

---

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Riau Ujung No. 73

E-mail: doni.rinaldi@univrab.ac.id

ISSN 2527-7073

---

## PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan elemen struktur bangunan yang terdiri dari campuran agregat sebagai filler (bahan pengisi) dan pasta semen sebagai *binder* (bahan pengikat). Beton diminati karena banyak memiliki kelebihan dibandingkan bahan lainnya, diantaranya yaitu harga yang relatif murah, mudah di bentuk, mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku yang mudah di dapat, tahan lama, tahan terhadap api, dan tidak mengalami pembusukan [1].

Kualitas beton tergantung pada bahan bahan penyusunnya. Namun untuk membuat beton dengan kuat tekan tinggi sesuai keinginan maka kurang bagus kalau hanya mencampurkan semen portland atau jenis semen yang lain, agregat kasar, agregat halus dan air [2]. Peningkatan kualitas campuran beton akan menghasilkan beton dengan kuat tekan tinggi atau maksimum. Pemakaian beton yang berkinerja tinggi merupakan material yang sudah banyak digunakan dalam pelaksanaan struktur bangunan bertingkat tinggi [3]. Banyak orang yang berpikiran dan beranggapan, dalam sebuah adukan beton/coran dengan semakin banyak semen yang digunakan, maka mutu/kekuatan akan semakin meningkat [4].

Sebenarnya anggapan ini tidak sepenuhnya salah dan tidak sepenuhnya benar dan disini penulis akan coba meneliti apakah dengan penambahan semen yang banyak akan dapat meningkatkan mutu pada beton [5].

Pengecoran beton saat cuaca panas akibat sinar matahari menyatakan bahwa suhu panas dari panas matahari dan tiupan angin yang kencang dan kering mempengaruhi beton sehingga cepat kaku dan sangat menyulitkan dalam pengerjaan pengecoran seperti penempatan, perataan dan pemadatan hal ini akan [6] berujung dengan mutu beton yang turun dapat sampai ke angka 15% lebih rendah selain itu bentuk visual yang bisa saja keropos dan tidak halus permukaanya, sehingga menggoda tukang untuk menambahkan air pada adukan yang mana ini tabu bagi mutu beton [7].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat tekan beton diperoleh dari data - data hasil pengujian. Data - data kuat tekan dihitung dari bacaan pengujian dan diambil rata - rata hasil pengujian kuat tekan beton [8]. Pengerjaan dilakukan pada microsoft excel untuk memudahkan perhitungandata kuat tekan beton, Perhitungan kuat tekan beton mengikuti SNI: 2011 Tentang pengujian beton silinder [9][10]. Pengujian tersebut meliputi:

1. Rumus luas penampang benda uji silinder

Dimana:

$A$  = Luas penampang benda uji ( $\text{mm}^2$ )

$\pi$  = 3,146

$D$  = Diameter benda uji (mm)

2. Rumus kuat tekan benda uji silinder

$$FC' = \frac{P}{A}$$

Dimana :

$Fc'$  = Kuat tekan ( $\text{N/mm}^2$ )

$P$  = Gaya tekan maksimum

$A$  = Luas penampang benda uji ( $\text{mm}^2$ )

Salah satu perhitungan benda uji silinder umur 14 hari pada penambahan semen 450kg pada suhu pagi, sebagai berikut :

Sampel BV 1 :

Diameter = 150 mm

Gaya tekan maksimum = 535 kN x 1000 = 535.000 N

Konveksi Faktor umur = 0,88

Luas penampang benda uji = 0,25 x 3,146 x 1502 = 17671,50 mm<sup>2</sup>

$$\text{Kuat tekan} = \frac{535.000}{17671,50} = 28,57 \text{ N/mm}^2$$

$$= 28,57 / 0,88$$

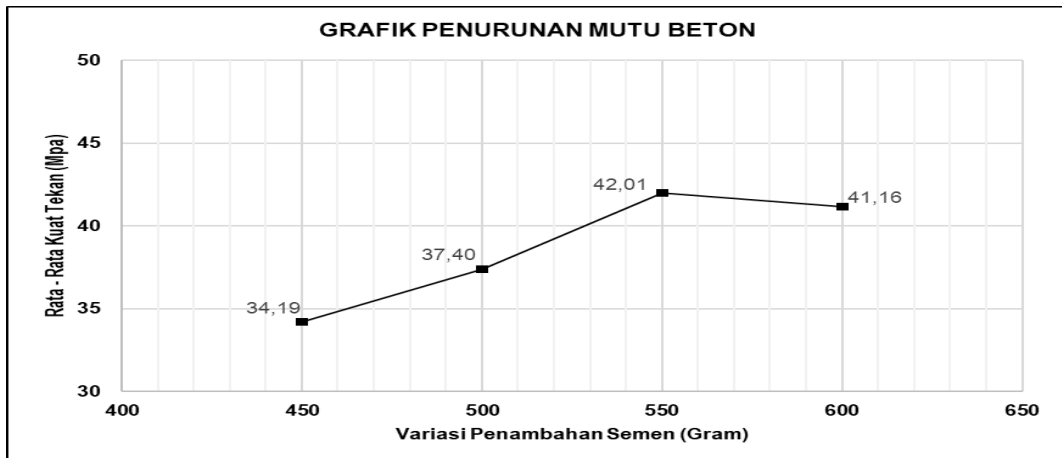
$$= 32 \text{ Mpa.}$$

**Pengaruh penambahan semen terhadap mutu beton**

Tabel 1. Pengaruh penambahan semen terhadap mutu beton

No	Nilai Slump (cm)	Jumlah	Variasi Penambahan Semen	Tanggal Sampel		Umur Sampel (Hari)	Berat Sampel (kg)	Ukuran Sampel (cm)	Luas Alas (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan		Faktor umur beton	Fc' 30 (MPa)	Rata-rata (MPa)
				dibuat	diuji					Kn	N/m <sup>2</sup>			
1	6.5	3	450	23/07/2023	06/08/2023	14	12.86	15x30	1767	575	32.5	0.88	36.9	34.19
2				23/07/2023	06/08/2023	14	12.80	15x30	1767	480	27.1	0.88	30.8	
3				23/07/2023	06/08/2023	14	12.85	15x30	1767	540	30.5	0.88	34.7	
1	6.5	3	500	23/07/2023	06/08/2023	14	12.75	15x30	1767	575	32.5	0.88	36.9	37.40
2				23/07/2023	06/08/2023	14	12.68	15x30	1767	585	33.1	0.88	37.6	
3				23/07/2023	06/08/2023	14	12.68	15x30	1767	585	33.1	0.88	37.6	
1	7	3	550	24/07/2023	07/08/2023	14	12.74	15x30	1767	655	37.0	0.88	42.1	42.01
2				24/07/2023	07/08/2023	14	12.65	15x30	1767	625	35.3	0.88	40.1	
3				24/07/2023	07/08/2023	14	12.76	15x30	1767	680	38.4	0.88	43.7	
1	5	3	600	24/07/2023	07/08/2023	14	12.51	15x30	1767	625	35.3	0.88	40.1	41.16
2				24/07/2023	07/08/2023	14	12.51	15x30	1767	655	37.0	0.88	42.1	
3				24/07/2023	07/08/2023	14	12.58	15x30	1767	640	36.2	0.88	41.1	

Sumber : Perhitungan hasil penelitian



Gambar 1. Grafik penurunan mutu beton

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa tidak selamanya penambahan semen dapat meningkatkan mutu beton, bisa dilihat dari penambahan semen variasi 550 kg dengan nilai kuat tekan 42,01 MPa, ke variasi penambahan semen 600 kg dengan nilai kuat tekan 41,16 MPa, mengalami penurunan nilai mutu beton. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena proses saat pengadukan dan perawatan.

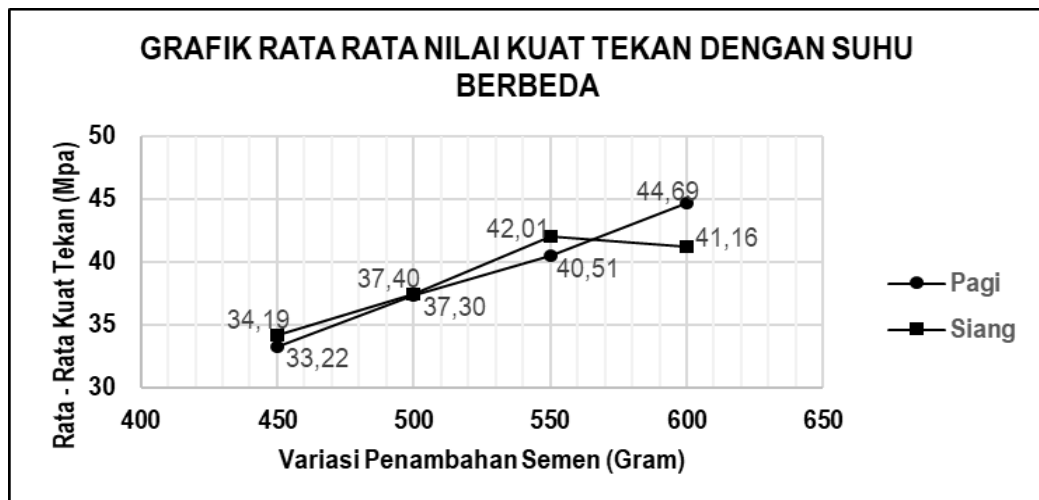
### Pengaruh suhu adukan terhadap mutu beton

Tabel 2. Hasil pengaruh suhu adukan terhadap mutu beton

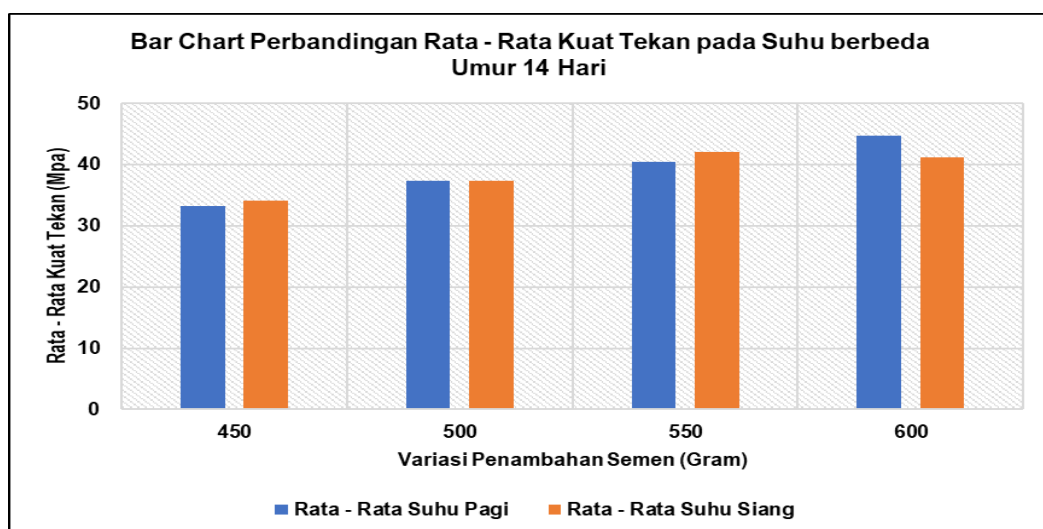
No	Slump Test (cm)	Penambahan Semen (Gr)	Suhu (°C)	Kuat Tekan Max		Kuat Tekan 14 hari (N/mm <sup>2</sup> )	Rata - rata (N/mm <sup>2</sup> )
				(Kn)	(N/mm <sup>2</sup> )		
	2	3	4	5	6	7	8
1	7	450	24°C	505,00	28,58	32,47	33,22
				535,00	30,27	34,40	
				510,00	28,86	32,80	
2	7	500	24°C	535,00	30,27	34,40	37,30
				605,00	34,24	38,90	
				600,00	33,95	38,58	
3	6	550	24°C	625,00	35,37	40,19	40,51
				645,00	36,50	41,48	
				620,00	35,08	39,87	
4	5,5	600	24°C	710,00	40,18	45,66	44,69
				650,00	36,78	41,80	
				725,00	41,03	46,62	
				575,00	32,54	36,98	

1	6,5	450	32°C	480,00	27,16	30,87	34,19
				540,00	30,56	34,72	
2	6,5	500	32°C	575,00	32,54	36,98	37,40
				585,00	33,10	37,62	
3	7	550	32°C	655,00	37,07	42,12	42,01
				625,00	35,37	40,19	
4	5	600	32°C	625,00	35,37	40,19	41,16
				655,00	37,07	42,12	
				640,00	36,22	41,16	

Sumber : Perhitungan hasil penelitian



Gambar 2. Grafik rata – rata nilai kuat tekan beton dengan suhu yang berbeda



Gambar 3. Bar Chart Perbandingan rata – rata nilai kuat tekan beton dengan suhu yang berbeda

Berdasarkan gambar 2 dan 3 bisa dilihat bahwa nilai kuat tekan benda uji silinder dengan variasi penambahan semen 450 kg, 500 kg, 550 kg, dan 600 kg pada waktu pagi dengan suhu adukan 24°C menunjukkan grafik yang semakin meningkat. Pada waktu siang dengan suhu 32°C, variasi penambahan semen 450kg, 500kg, dan 550kg menunjukkan grafik yang masih meningkat, dan dilihat dari penambahan semen variasi 550kg, dengan nilai kuat tekan 42,01MPa, ke variasi adukan penambahan semen 600kg, dengan nilai kuat tekan 41,16MPa, mengalami penurunan nilai mutu beton. Hal ini dapat dipengaruhi oleh proses pengadukan atau perawatan beton.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui suhu yang baik atau bagus untuk mendapatkan mutu beton yang baik adalah pada waktu pagi hari dengan suhu 24°C, karena menunjukkan nilai kuat tekan yang terus meningkat di bandingkan dengan nilai kuat tekan pada waktu siang dengan suhu 32°C yang menunjukkan nilai grafik yang turun.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan pengamatan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variasi penambahan semen dari 450kg, 500kg dan 550kg menunjukkan peningkatan mutu beton dengan nilai kuat tekan 34,19MPa, 37,40MPa, dan 42,01MPa. Sedangkan variasi penambahan semen 600kg mengalami penurunan mutu beton dengan nilai kuat tekan 41,16MPa. Dari penurunan mutu beton tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak selamanya penambahan semen dapat meningkatkan mutu beton.
2. Variasi penambahan semen 450kg, 500kg, 550kg dan 600kg pada waktu pengadukan pagi hari dengan suhu adukan 24°C dengan nilai kuat tekan 33,22 MPa, 37,3MPa, 40,51MPa dan 44,69MPa, menunjukkan nilai mutu yang semakin meningkat. Sedangkan pada waktu pengadukan siang dengan suhu adukan 32°C, variasi penambahan semen 450kg, 500kg dan 550kg menunjukkan hasil kuat tekan yang masih terus meningkat, yaitu dengan nilai kuat tekan 34,19MPa, 37,40MPa dan 42,01MPa. Sedangkan penambahan semen variasi 600 kg, di dapati nilai kuat tekan 41,16MPa, yang mana beton mengalami penurunan nilai kuat tekannya. Maka dapat disimpulkan pengadukan campuran beton di pagi hari dengan suhu adukan 24°C lebih baik dari pada di siang hari pada suhu adukan 32°C.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Amelia, R. & Rosyad, F. (2018). *Analisis Perbandingan Jenis Semen (Merk Semen) Terhadap Kuat Tekan Beton*.
- [2] Ariski intan sari, R., Steenie, E., & Windah. (2015) *Pengaruh jumlah semen dan fas terhadap kuat tekan beton dengan agregat yang berasal dari sungai*.

- [3] Fauzi, M., Puspita, N. & Al Iswana, M. (2022). *Pengaruh Suhu Dan (Curing) Air Laut Terhadap Beton  $f_c$  '30 Mpa Dengan Agregat Kasar Batu Pandai*.
- [4] Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Edisi Kedua. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [5] Tjokrodinuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gaja Mada.
- [6] Nasional, Badan Standarisasi. (2000). SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *BSN, Jakarta*.
- [7] Paembonan, M., Kadir, A., Lewiskinta, A & sulha (2022). *Analisis Perbandingan Kualitas Semen X Dengan Semen Y Terhadap Kuat Tekan Beton  $F_c$  ' 20 MPA Dan  $FC$  ' 30 MPA*.
- [8] Rahmani, H. & Gazali, A. (2019). *Pengaruh Suhu Bahan Campuran Terhadap Sifat dan Mutu Beton Dalam Pelaksanaan Drainase Jalan Pada Daerah Terpencil di Provinsi Kalimantan*.
- [9] Rinaldi basri, D. & Mubarak, H. (2022). *Beton Ringan dengan Bahan Plastik sebagai Agregat Kasar untuk Konstruksi di Atas Lahan Gambut*.
- [10] SNI 03-1968-1990. *Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar*. Bandung: Badan Standar Nasional
- [11] Sofyan., fardarsyah., sarana, D & setiawan, M. (2022). *Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Suhu Campuran Beton Dengan Tambahan Sikament NN Terhadap Campaian Mutu Beton*.
- [12] Teruna, D. & Tanoto, F. (2018). *Pengaruh Variasi Temperatur Pada Mikrobakteri Blocong Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton* . Skripsi. Program Studi Teknik sipil. Universitas Sumatera Utara.
- [13] Weking. F (2019). *Pengaruh Variasi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Zat Tambahan Beton Mix''*.
- [14] Wijoyo, S., Zulhendri, Alfajrizal, M., & Puri, A. (2018). *Kajian Perbandingan Penggunaan Berbagai Merek Semen Dengan Dan Tanpa Perawatan Terhadap Kuat Lentur Beton Pada Perkesan Kaku*.