

Pengaruh Variasi Gradasi Bercelah Terhadap Kuat Tekan Beton SCC

RIFQI DHIYAWANA RAMADHAN¹, BERNARDINUS HERBUDIMAN²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email : Rifqidhiyawana29@gmail.com

ABSTRAK

Self Compacting Concrete (SCC) merupakan beton yang mampu mengalir dan memadat sendiri tanpa memerlukan proses pemadatan. Kinerja SCC sangat dipengaruhi oleh karakteristik agregat halus, di mana Modulus Kehalusan (*Fineness Modulus*) sering dijadikan parameter utama. Namun, nilai FM saja belum tentu menggambarkan distribusi ukuran butiran yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi gradasi agregat halus (bercelah) terhadap sifat beton segar (*workability*). Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimental dengan variasi gradasi agregat halus (bercelah) yang disusun berdasarkan pengendalian nilai modulus kehalusan (FM). Mix design menggunakan metode kombinasi Okamura dan SNI 03-2834-2000 dengan faktor air semen (FAS) 0,32, serta dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton SCC dengan gradasi variasi 1, 2, dan 3 masing-masing sebesar 44,63 MPa, 40,70 MPa, dan 49,60 MPa. Variasi gradasi bercelah 3 menghasilkan kuat tekan tertinggi karena susunan butiran yang lebih seimbang mampu meningkatkan kepadatan dan interlocking agregat. Perbedaan nilai kuat tekan tersebut menunjukkan bahwa gradasi agregat halus dengan distribusi ukuran butir yang lebih lengkap mampu mengurangi rongga pori dan meningkatkan interlocking antar butiran, sehingga menghasilkan kuat tekan beton SCC yang lebih tinggi meskipun memiliki nilai FM yang sama.

Kata kunci: *Self Compacting Concrete*, modulus kehalusan pasir, kuat tekan, Gradasi Bercelah.

1. PENDAHULUAN

Self Compacting Concrete (SCC) atau bisa disebut dengan beton mengalir sendiri adalah salah satu jenis beton yang banyak digunakan karena kelebihanannya yang dapat memadat sendiri sehingga tidak perlu dipadatkan. Beton SCC dikembangkan di Jepang pada tahun 1980-an, pengembangan beton SCC ini sebagai alternatif pengecoran beton konvensional pada bentuk konstruksi bangunan yang rumit. Berbeda dengan beton konvensional, SCC tidak memerlukan pekerjaan pemadatan sehingga dapat mempersingkat waktu konstruksi, manfaat lain yang dimiliki beton SCC yaitu meningkatkan kualitas beton serta menghemat biaya konstruksi.

Modulus kehalusan pasir (FM) agregat halus memiliki peran penting dalam mempengaruhi kinerja beton *Self Compacting Concrete* (SCC), terutama pada *workability* dan kuat tekan. Namun, nilai FM yang sama belum tentu menghasilkan kinerja beton yang sama karena perbedaan pola distribusi ukuran butiran agregat halus. Perbedaan pola gradasi agregat, khususnya gradasi

bercelah, dapat memengaruhi kepadatan, pembentukan rongga pori, serta mekanisme *interlocking* antar butiran, yang pada akhirnya berdampak terhadap kuat tekan beton SCC. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi gradasi seragam terhadap kuat tekan beton SCC dengan nilai modulus kehalusan yang dikontrol tetap sama.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Material Konstruksi Institut Teknologi Nasional Bandung dan bersifat eksperimental, dengan tujuan menganalisis pengaruh variasi bercelah terhadap kuat tekan beton *Self Compacting Concrete* (SCC). Dengan nilai modulus kehalusan pasir dikontrol tetap sama untuk seluruh variasi gradasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semen portland merek tiga roda, *fly ash*, agregat kasar ukuran maksimum 20 mm, agregat halus, air, dan *superplasticizer*. Sebelum dilakukannya penelitian dilakukan beberapa pengujian pada material yang akan digunakan seperti pengujian analisis saringan, berat isi, berat jenis, kadar air, dan kadar lumpur.

Perencanaan campuran (*mix design*) menggunakan campuran *simple mix design* okamura dan SNI 03-2834-2000 dengan faktor air semen (FAS) 0,32 dan benda uji silinder berukuran 15 cm x 20 cm dengan perawatan benda uji direndam di dalam air selama 28 hari, benda uji yang telah di *curing* dilakukan uji kuat tekan menggunakan *compression machine* seperti pada Gambar 1. Hasil perhitungan campuran beton dan tabel variasi dilampirkan pada berikut. Variasi campuran beton per m³.



Gambar 1 Pengujian kuat tekan menggunakan *compression machine*

Tabel 1 Variasi Bercelah 1

No Saringan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
4		0	0	100
8	500	50	50,0	50
16		0	50,0	50
30		0	50,0	50
50	500	50	100,0	0
100		0	100,0	0
pan		0	100,0	0
	1000	100	350	
Modulus Kehalusan				3,5

Tabel 2 Variasi Bercelah 2

No Saringan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
4	500	50	50	50
8		0	50,0	50
16		0	50,0	50
30		0	50,0	50
50		0	50,0	50
100	500	50	100,0	0
pan		0	100,0	0
	1000	100	350	
Modulus Kehalusan				3,5

Tabel 3 Variasi Bercelah 3

No Saringan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
4	250	25	25	75
8	250	25	50,0	50
16		0	50,0	50
30		0	50,0	50
50	250	25	75,0	25
100	250	25	100,0	0
pan	0	0	100,0	0
	1000	100	350	
Modulus Kehalusan				3,5

Tabel 4 Variasi campuran beton per m³

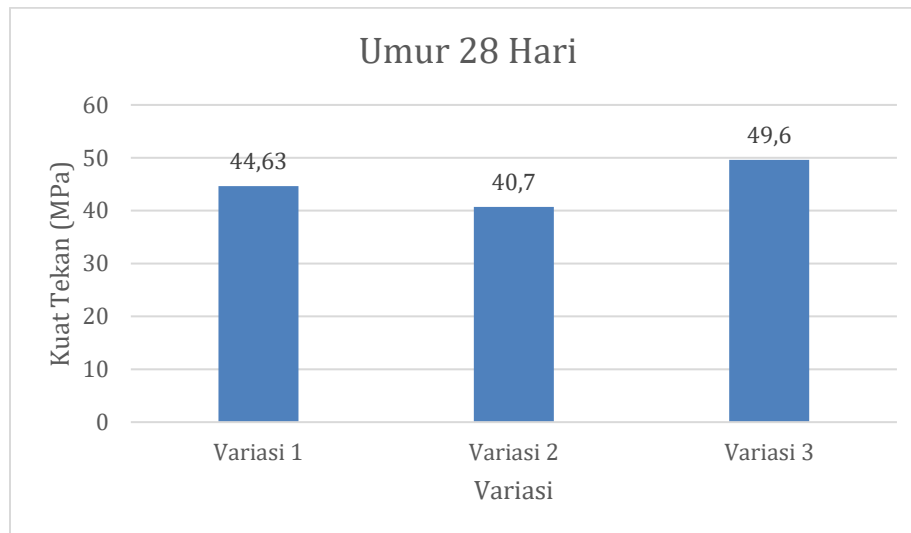
semen (kg)	525
<i>fly ash (kg)</i>	88,535
agregat kasar (kg)	768,196
agregat halus (kg)	706,445
air (kg)	210
<i>superplasticizer (kg)</i>	11,815
Total (kg)	2309,991

3. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Variasi gradasi agregat halus, dapat mempengaruhi *workability* dan kuat tekan beton. Berikut dilampirkan hasil pengujian kuat tekan beton pada Tabel 5 dan Gambar 2.

Tabel 5 Hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari

No	Nama Beton	Umur	Berat	Kuat Tekan	Rata - rata
		Hari	Gram	MPa	MPa
1	Variasi 1	28	3,71	46,97	44,63
2			3,629	49,93	
3			3,730	36,98	
1	Variasi 2	28	3,8	38,85	40,70
2			3,635	46,79	
3			3,785	36,47	
1	Variasi 3	28	3,715	54,47	49,60
2			3,635	55,24	
3			3,730	39,08	



Gambar 2 Hasil perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari

Pada Gambar 2 menunjukkan perbandingan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan setiap variasi gradasi bercelah. Meninjau kuat tekan pada usia 28 hari, dapat dilihat bahwa gradasi agregat halus, dapat memengaruhi kepadatan susunan butiran, pembentukan rongga pori, dan mekanisme *interlocking* dalam beton. Kuat tekan yang dihasilkan oleh variasi 1 sebesar 44,6 MPa, pada variasi 2 menghasilkan kuat tekan sebesar 40,7 MPa, pada variasi 3 menghasilkan kuat tekan sebesar 49,6 Mpa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa variasi gradasi bercelah agregat halus berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Gradasi bercelah variasi 3 dengan susunan butiran yang lebih lengkap menghasilkan rongga pori yang lebih kecil dan *interlocking* yang lebih baik sehingga menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi. Variasi 3 menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 49,60 MPa, variasi 1 sebesar 44,63 MPa dan variasi 2 sebesar 40,70 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa susunan gradasi agregat halus yang lebih seimbang mampu meningkatkan kepadatan dan interlocking antar butiran, sehingga menghasilkan kuat tekan beton yang lebih optimal meskipun nilai modulus kehalusan sama.

DAFTAR RUJUKAN

- Prabowo, J., & Rosyad, F. (2025). ANALISIS MODULUS KEHALUSAN (FM) AGREGAT HALUS TERHADAP SIFAT-SIFAT BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC). *Rang Teknik Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.31869/rtj.v8i1.6146>
- Okamura M., H. A.-O. (2003). Self-Compacting Concrete. *Journal of Advanced Concrete Technology*, 1(1), 5–15.
- The European Guidelines for Self Compacting Concrete. (2005). EFNARC
- Okamura, H., & Ozawa, K. (1997). *Mix design for Self-Compacting Concrete*. Concrete Library of JSCE.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Badan Standardisasi Nasional.