

ANALISA PENGARUH KADAR CAMPURAN GULA PASIR TERHADAP WAKTU IKAT DAN KUAT TEKAN BETON MEMADAT SENDIRI

GERALD JANUAR¹, BERNARDINUS HERBUDIMAN²

1. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: geraldjanuar@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian mengenai gula pasir sebagai bahan tambah pada beton normal telah banyak dilaporkan memberikan efek retardasi, namun kajiannya pada beton memadat sendiri (Self-Compacting Concrete/SCC) masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kadar gula pasir dan interval waktu pengecoran terhadap waktu ikat dan kuat tekan beton memadat sendiri. Variasi gula pasir terhadap powder yaitu 0%; 0,2%; dengan interval pengecoran 0, 1, dan 2 jam. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula pasir pada beton memadat sendiri memberikan efek akselerasi atau mempercepat waktu ikat beton, dan menurunkan kekuatan tekan beton pada kadar gula lebih dari 0,2% dan interval pengecoran lebih dari 1 jam.

Kata kunci : beton memadat sendiri, gula pasir, waktu ikat, kuat tekan

ABSTRACT

Research on the use of granulated sugar as an additive in normal concrete has been widely reported to produce a retarding effect; however, studies on its application in Self-Compacting Concrete (SCC) remain limited. This study aims to analyze the effect of sugar content and casting time interval on the setting time and compressive strength of self-compacting concrete. The sugar content variations relative to the powder were 0%; 0.2%; with casting time intervals of 0, 1, and 2 hours. Compressive strength tests were conducted at the age of 28 days. The results indicate that the addition of granulated sugar to self-compacting concrete produces an acceleration effect by shortening the setting time and reduces the compressive strength when the sugar content exceeds 0.2% and the casting time interval is longer than 1 hour.

Keywords : self-compacting concrete, granulated sugar, setting time, compressive strength

1. PENDAHULUAN

Pada beberapa penelitian pada beton normal, gula pasir dengan dosis yang tepat dapat memperlambat waktu ikat tanpa menurunkan kekuatan beton secara signifikan. Namun jika digunakan dalam dosis berlebihan, gula dapat menurunkan kekuatan beton yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan gula pasir terhadap beton memadat sendiri meninjau terhadap waktu ikat dan kuat tekan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (admixture). Beton ini membentuk massa padat yang digunakan dalam konstruksi.

2.2 Self-Compacting Concrete (SCC)

Self-Compacting Concrete (SCC) adalah jenis beton yang dapat mengalir secara mandiri mengisi bekisting dan ruang di antara tulangan tanpa memerlukan pemadatan mekanis (*vibration*).

2.3 Semen

Proses pengerasan beton disebabkan oleh reaksi kimia antara semen dan air yang disebut hidrasi. Reaksi ini menghasilkan senyawa-senyawa hidrat seperti Calcium Silicate Hydrate, dan Calcium Hydroxide. Senyawa tersebut berperan utama dalam memberikan kekuatan pada beton.

2.4 Superplasticizer

Proses pengerasan beton disebabkan oleh reaksi kimia antara semen dan air yang disebut hidrasi. Reaksi ini menghasilkan senyawa-senyawa hidrat seperti Calcium Silicate Hydrate, dan Calcium Hydroxide. Senyawa tersebut berperan utama dalam memberikan kekuatan pada beton.

2.5 Gula Pasir

Gula pasir (sukrosa) merupakan bahan organik yang diketahui memiliki efek sebagai *retarder* pada hidrasi semen. Dengan persentase gula pasir yang kecil dan tepat, dapat menghambat reaksi awal pembentukan senyawa hidrat pada campuran sehingga dapat menunda waktu pengikatan. Pada penelitian ini digunakan gula merk Gulaku, berdasarkan referensi dari peneliti sebelumnya.

2.6 Air

Air merupakan bahan dasar dari pembuatan beton yang merupakan pemilik peran penting, karena air berfungsi sebagai reaktor pada semen, dan pelumas antar butiran agregat. Air bereaksi dengan semen untuk menghasilkan proses hidrasi, yaitu reaksi antara air dengan semen yang menghasilkan campuran keras setelah beberapa waktu tertentu dan juga perawatan untuk menjadi proses pengerasan sempurna.

2.7 Fly Ash

Fly ash adalah hasil samping dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang berbentuk serbuk halus berwarna abu-abu maupun warna coklat. Penggunaan *fly ash* sesuai SNI 2460:2014 diketahui dapat meningkatkan *workability*, mengurangi kebutuhan air, menurunkan panas hidrasi, serta memperbaiki durabilitas beton.

2.8 Agregat

Mengacu pada SNI 2847:2013, agregat adalah butiran seperti pasir, kerikil, batu pecah dan slag tanur yang digunakan dengan media perekat untuk menghasilkan beton, mortas hidrolisis. Penggunaan agregat dalam campuran beton berfungsi agar menghasilkan kekuatan tinggi, mengurangi penggunaan semen, mengurangi penyusutan, serta menghasilkan beton pada apabila gradasi agregat baik.

3. METODOLOGI

3.1 Bahan yang Digunakan

Pada penelitian ini, terdapat beberapa bahan yang digunakan sebagai campuran beton *Self Compacting Concrete* (SCC), yaitu agregat halus (pasir galunggung), agregat kasar ukuran maksimum 20 mm, semen portland merek tiga roda, air dari laboratorium Institut Teknologi Nasional Bandung, fly ash dari PLTU Paiton dengan tipe F, superplasticizer dengan merek Sika ViscoCrete 3115N dan campuran larutan gula pasir dengan merek Gulaku.

3.2 Pengujian Material

Pengujian material ini bertujuan untuk menguji kelayakan pada material yang akan digunakan dalam penelitian ini agar beton yang dihasilkan dapat terjamin kualitasnya sebelum digunakan dalam mix design.

3.3 Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini akan dibuat benda uji silinder dengan diameter 10 cm x tinggi 20 cm. pembuatan benda uji diawali denan membuat *mix design* beton *Self-Compacting Concrete* dengan acuan pada SNI 03-2834-2000 dan juga *simple mix* Okamura.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Proporsi campuran beton dapat ditinjau dalam **Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3.**

Tabel 1. Proporsi Perubahan Campuran Variasi 0% Gula Pasir terhadap *powder*

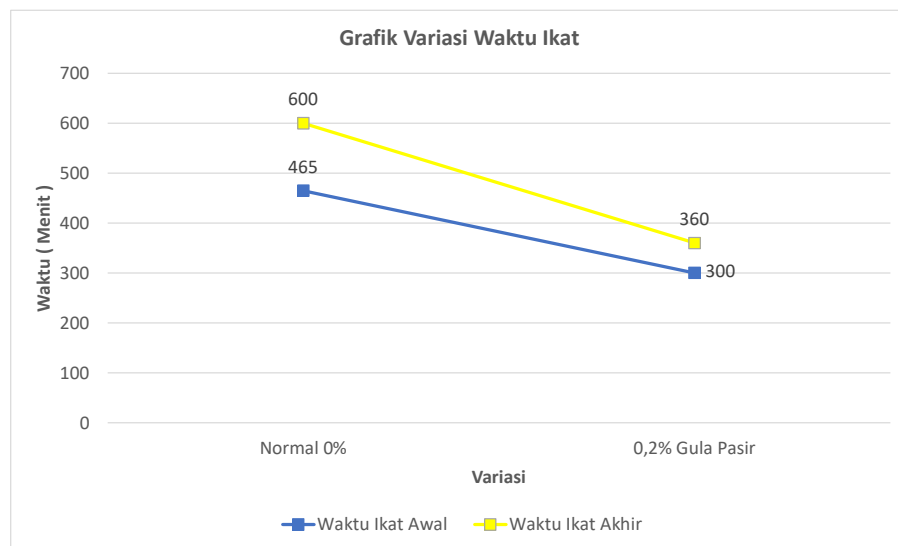
Proporsi Campuran Variasi 0% Gula Pasir			
Campuran Beton	Berat per m ³ (kg)	Silinder (kg)	Silinder dikali Faktor Koreksi (kg)
Semen	327,29	0,514	0,617
Fly Ash	70,23	0,110	0,132
Air	159,55	0,301	0,361
Sp	8,18	0,013	0,015
Agregat Halus	693,41	1,089	1,307
Agregat Kasar (Batu Pecah)	1038,84	1,632	1,958
Gula Pasir	0,00		0,000
Total Kebutuhan	2237,653	3,659	4,353

Tabel 2. Proporsi Perubahan Campuran Variasi 0,2% Gula Pasir terhadap *powder*

Proporsi Campuran Variasi 0,2% Gula Pasir			
Campuran Beton	Berat per m ³ (kg)	Silinder (kg)	Silinder dikali Faktor Koreksi (kg)
Semen	327,29	0,514	0,617
Fly Ash	70,23	0,110	0,132
Air	159,55	0,301	0,361
Sp	8,18	0,013	0,015
Agregat Halus	693,41	1,089	1,307
Agregat Kasar (Batu Pecah)	1038,84	1,632	1,958
Gula Pasir	0,82	0,001	0,002
Total Kebutuhan	2237,653	3,660	4,392

4.2 Pengujian Waktu Ikat

Pengujian Waktu ikat ini menggunakan alat Vicat dengan menguji pasta semen dari hasil *mix design* variasi benda uji. Hasil pengujian waktu ikat pada beton memadat sendiri dengan campuran gula pasir dapat dilihat pada **Gambar 1**.

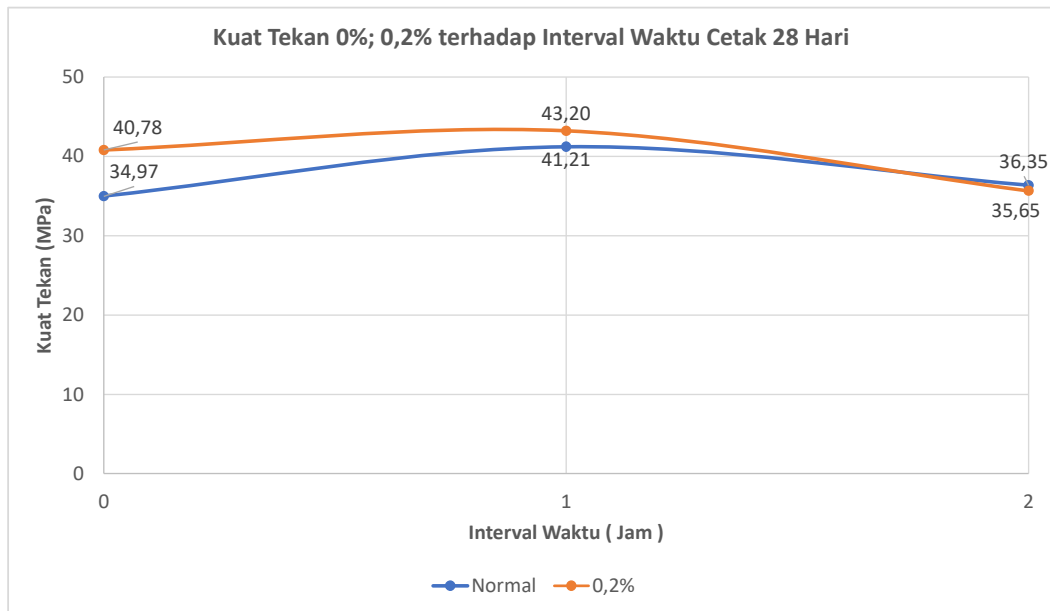


Gambar 1 Grafik Variasi Waktu Ikat

Hasil pengujian waktu ikat terhadap kadar variasi persen gula pasir terhadap *powder*, diperoleh kecenderungan bahwa penambahan gula pasir pada campuran beton tidak selalu memperlambat waktu ikat, bahkan pada penelitian kali ini justru mempercepat proses pengikatan dibandingkan beton normal. Pada variasi gula pasir 0%, waktu ikat awal tercatat sebesar 465 menit dan waktu ikat akhir 600 menit. Sedangkan pada variasi 0,2% menunjukkan penurunan waktu ikat awal menjadi 300 menit dan waktu ikat akhir 360 menit.

4.3 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada variasi kadar gula pasir 0%; 0,2% dengan umur beton 28 hari dengan mengacu pada *SNI 1974:2011*. Grafik dari hasil pengujian kuat tekan dapat ditinjau pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Grafik Kuat Tekan 0%; 0,2% terhadap interval waktu cetak

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula pasir pada beton memadat sendiri berbanding terbalik dengan pada beton normal, pada beton memadat sendiri penambahan gula pasir mempercepat waktu ikat beton. Waktu ikat awal dan akhir beton variasi 0% gula pasir masing-masing 465 dan 600 menit, sedangkan dengan 0,2% gula pasir menjadi 300 dan 360 menit.

Kuat tekan beton umur 28 hari menunjukkan bahwa beton dengan 0,2% gula pasir memiliki peningkatan yang cukup signifikan. Pada umur 28 hari, kuat tekan tertinggi tercapai pada beton variasi 0,2% gula pasir, mencapai 43,20 MPa, pada interval pengecoran 1 jam. Dengan demikian, variasi kadar gula pasir 2% terhadap powder meningkatkan kekuatan tekan beton.

DAFTAR RUJUKAN

- Standar Nasional Indonesia (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2834-2000)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder (SNI 1974:2011)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Okamura, H., & Ouchi, M. (2003). Self-Compacting Concrete. *Journal of Advanced Concrete Technology*, 1(1), 5–15.
- Raden M. Daffa Syahdinan, 2025, Pengaruh Kadar Campuran Larutan Gula Pasir terhadap Kuat Tekan dan Waktu Ikat Beton