

Pengaruh Kadar Campuran Larutan Gula Pasir terhadap Kuat Tekan dan Waktu Ikat Beton

RADEN M. DAFFA SYAHDINAN¹, BERNARDINUS HERBUDIMAN²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Email : radendaffa976@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil dari waktu ikat awal dan waktu ikat akhir, serta kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari jika menambahkan larutan gula cair pada campuran beton. Metode yang digunakan adalah metode SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton. Penelitian melibatkan pembuatan 81 sampel beton dengan variasi kadar larutan gula pasir, yaitu 0%, 0,25%, dan 0,5% dengan 3 sampel setiap pengujiannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan larutan gula pasir pada kadar tertentu dapat memperpanjang waktu ikat beton tanpa mengurangi signifikan kekuatan tekan pada umur beton tertentu.

Kata kunci: beton, larutan gula pasir, kuat tekan, waktu ikat

1. PENDAHULUAN

Kemacetan di perkotaan menjadi tantangan dalam pengangkutan beton cair, menyebabkan pengeringan lebih cepat akibat suhu dan lingkungan yang tidak mendukung. Hal ini berisiko menurunkan kualitas beton sebelum mencapai lokasi proyek. Retarder digunakan untuk memperlambat pengikatan semen, salah satunya larutan gula pasir yang dinilai ekonomis dan efektif meningkatkan *workability* beton. Penelitian ini bertujuan mengkaji efisiensi dan dampak penggunaan larutan gula pasir sebagai retarder dalam praktik konstruksi berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton adalah campuran pasir, kerikil, atau agregat lain dengan pasta semen dan air, terkadang dicampur dengan beberapa bahan adiktif untuk meningkatkan kemudahan pengerjaan, daya tahan, dan waktu pengeringan (Mc Cormac, 2004). Beton digunakan dalam berbagai proyek konstruksi, beton memiliki densitas 2–2,5 g/cm³ dan kekuatan tekan 3–50 MPa (Herdiansyah dan Pangaribuan, 2013).

2.2 Material Pembentuk Beton

Material beton umumnya terdiri dari semen, agregat, dan air yang dicampur proporsional untuk mencapai kekuatan, ketahanan, dan kemampuan kerja yang diinginkan. Setiap komponen berperan penting dalam menentukan kualitas dan kinerja beton.

2.2.1 Semen

Semen adalah bahan utama dalam beton dan mortar karena daya rekatnya yang tinggi terhadap agregat seperti batu, kerikil, dan pasir. Semen portland dibuat dari batu kapur dan tanah liat yang dipanaskan hingga membentuk klinker, lalu digiling halus dengan bahan tambahan (SNI 15-2049-2004). Meski hanya sekitar 10% dari komposisi beton, semen berperan penting sebagai pengikat yang membentuk massa padat dan mengisi rongga udara di antara agregat (Mulyono, 2004).

2.2.2 Air

Air berperan penting dalam pembentukan beton melalui reaksi hidrasi yang mengikat agregat, memberikan kekuatan dan kestabilan. Kualitas dan jumlah air mempengaruhi sifat fisik dan mekanik beton sehingga disarankan menggunakan air bersih bebas kontaminan untuk hasil optimal (Neville, 2012).

2.2.3 Agregat

Agregat terdiri dari pasir dan kerikil atau batu pecah adalah komponen utama beton yang berfungsi sebagai bahan pengisi dan penopang kekuatan struktural, mencakup 60–75% volume beton. Jenis dan ukurannya memengaruhi daya serap air, ketahanan, serta stabilitas beton (Mindess & Young, 1981).

2.3 Gula Pasir

Gula pasir (sukrosa) terbentuk melalui fotosintesis pada tumbuhan dan banyak digunakan sebagai pemanis. Dalam konstruksi, gula pasir efektif sebagai retarder beton dengan dosis kecil, memperlambat pengerasan tanpa mengurangi kekuatan. Gula bereaksi dengan kalsium hidroksida semen, membentuk kalsium sakarat yang menghambat pengerasan. Kandungan lignin meningkatkan kepadatan beton, sedangkan glukosa mengontrol rekristalisasi dan viskositas.

2.4 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur jika dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan (Dinas Pekerjaan Umum, 1989).

2.5 Waktu Ikat

Waktu ikat awal beton adalah saat mulai mengeras tetapi masih plastis, sedangkan waktu ikat akhir terjadi ketika beton sepenuhnya padat. SNI 15-2049-2004 dan SNI 03-2847-2002 menetapkan waktu ikat awal antara 30–600 menit dan waktu ikat akhir maksimal 10 jam. Pengujian menggunakan alat Vicat memastikan beton dapat dicetak, dipindahkan, dan mencapai kekuatan optimal. Pengendalian waktu ikat penting untuk kelancaran pengecoran dan kualitas beton.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pencampuran beton dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

- a. Semen Portland
- b. Air
- c. Agregat Halus dari *quarry* Galunggung dengan ukuran maksimal 20 mm
- d. Agregat Kasar dengan ukuran maksimum 20 mm
- e. Campuran Larutan Gula Pasir dengan merk Gulaku

3.2 Pemeriksaan Kualitas Material

Pada tahap pemeriksaan material ditunjukkan untuk mendapat material yang akan digunakan dalam pengujian ini sehingga material yang digunakan sesuai dengan rencana. Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar dan halus meliputi pengujian analisa saringan, berat jenis, kadar lumpur, dan kadar air.

3.3 Perancangan Campuran Beton

Perancangan campuran beton dilakukan mengacu pada SNI 03-2834-2000 mengenai prosedur perencanaan campuran beton. Tujuan perancangan ini adalah menentukan komposisi dan proporsi bahan penyusun beton. Rincian kebutuhan bahan untuk beton dapat dilihat pada **Tabel 1**, **Tabel 2**, dan **Tabel 3**.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Penyusun Beton Normal

Campuran Beton Normal	Semen	Air	Agregat	
			Halus	Kasar
Setiap m ³ (kg)	341,6	205	748,616	952,784
Setiap Campuran Uji : 0,00157 (kg)	0,536	0,322	1,175	1,496
1 Benda Uji (gr)	536,312	321,85	1175,327	1495,871
Angka Penyusutan (1,2) (gr)	643,574	386,22	1410,393	1795,045

Tabel 2. Kebutuhan Bahan Penyusun Beton dengan Gula Pasir 0,25%

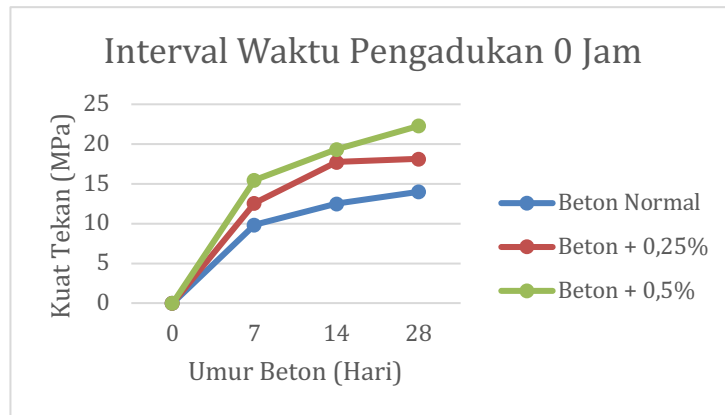
Campuran Beton + GP 0,25%	Semen	Air	Agregat		AGP
			Halus	Kasar	
Setiap m ³ (kg)	341,6	205	748,616	952,784	0,854
Setiap Campuran Uji : 0,00157 (kg)	0,536	0,322	1,175	1,496	0,001
1 Benda Uji (gr)	536,312	321,85	1175,327	1495,871	1,341
Angka Penyusutan (1,2) (gr)	643,574	386,22	1410,393	1795,045	1,609

Tabel 3. Kebutuhan Bahan Penyusun Beton dengan Gula Pasir 0,5%

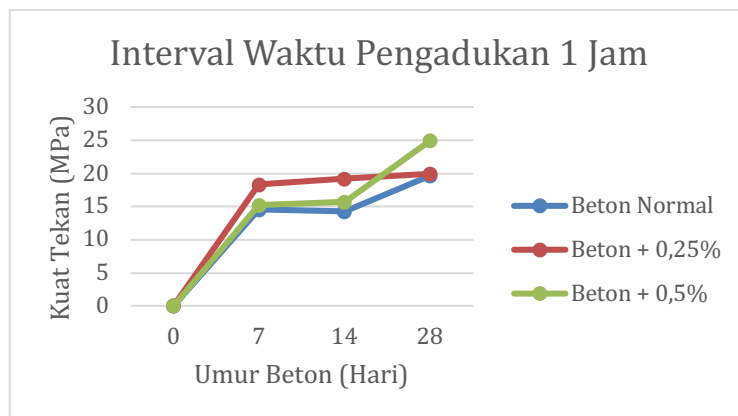
Campuran Beton + GP 0,5%	Semen	Air	Agregat		AGP
			Halus	Kasar	
Setiap m ³ (kg)	341,6	205	748,616	952,784	1,708
Setiap Campuran Uji : 0,00157 (kg)	0,536	0,322	1,175	1,496	0,003
1 Benda Uji (gr)	536,312	321,85	1175,327	1495,871	2,682
Angka Penyusutan (1,2) (gr)	643,574	386,22	1410,393	1795,045	3,218

3.4 Hasil Penelitian

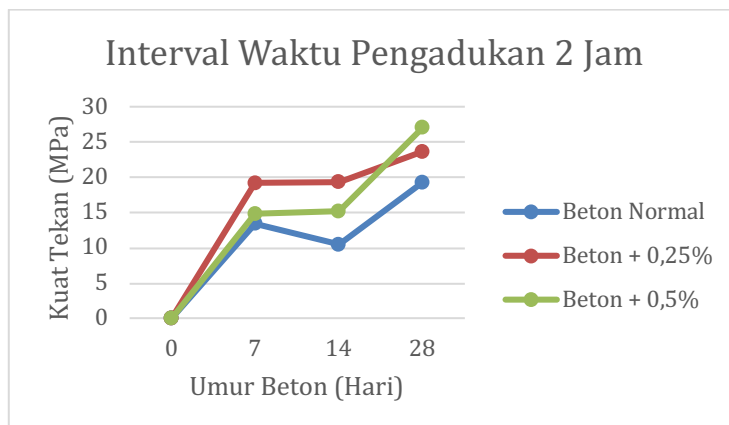
Hasil perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton dengan campuran larutan gula pasir dapat dilihat pada **Gambar 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**.



Gambar 1. Kuat Tekan Beton Interval Waktu Pengadukan 0 Jam



Gambar 2. Kuat Tekan Beton Interval Waktu Pengadukan 1 Jam



Gambar 3. Kuat Tekan Beton Interval Waktu Pengadukan 2 Jam

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan larutan gula pasir memperlambat pengerasan beton. Waktu ikat awal dan akhir beton normal masing-masing 165 dan 225 menit, sedangkan dengan 0,25% gula menjadi 675 dan 1125 menit, serta dengan 0,5% gula menjadi 855 dan 1500 menit.

Kuat tekan beton umur 7, 14, dan 28 hari menunjukkan bahwa beton dengan 0,5% gula pasir memiliki peningkatan signifikan. Pada umur 28 hari, kuat tekan tertinggi tercapai pada beton dengan 0,5% gula pasir, mencapai 27,038 MPa pada interval pengadukan 2 jam. Dengan demikian, larutan gula pasir 0,5% terbukti efektif meningkatkan kekuatan tekan beton.

DAFTAR RUJUKAN

- Desmi, A. (2014). Analisis Penggunaan Gula Pasir Sebagai Retarder Pada Beton. *Teras Jurnal Vol.4 No.2*, 58-67.
- Harahap, R. (2011). Pengaruh Bahan Tambah Berbasis Gula Terhadap Porositas Dan Permeabilitas Beton Pada Lingkungan Agresif. *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta*.
- Herdiansyah, & Pangaribuan, M. R. (2013). Pengaruh Batu Cadas (Batu Trass) sebagai Bahan Pembentuk Beton Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Inersia Vol.5 No.2* , 11-19.
- Mindess, S., & Young, J. F. (1981). *Concrete*. New Jersey: Prentice Hall.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Myrdal, R. (2007). Accelerating Admixtures for Concrete. *SINTEF REPORT Building and Infrastructure Concrete and Innovation Center, Project No: 3D006020*, 1-35.
- Neville, A. M. (2012). *Properties of Concrete*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Pribadi, G., Darmiyanti, L., & Martinus. (2023). Analisis Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Gula Pasir. *Jurnal Pendidikan Tambusai Volume 7 Nomor 2*, 11257-11262.
- Qirom, O. F., & Pertiwi, D. (2020). Analisis Pengikatan Awal dan Pengerasan Semen Menggunakan Gula Pasir (Retarder) Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton. *eJurnal ITATS: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 427-434.
- Suhana, N., & Asmayanti, N. (2015). Pengaruh Gula Pasir Sebagai Campuran Pemerlambat Pengerasan Beton (Retarder) Ditinjau Dari Kuat Beton. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Volume 1 Nomor 1*, 20-35.