

# STUDI ANALISA PENGARUH PROSENTASE GULA SEBAGAI RETARDER TERHADAP CAMPURAN MORTAR

*by* Dicky Pramana Putra

---

FILE	JURNAL_DK.DOCX (202.94K)	WORD COUNT	2676
TIME SUBMITTED	20-JUL-2018 10:13AM (UTC+0700)	CHARACTER COUNT	16208
SUBMISSION ID	983836080		

# STUDI ANALISA PENGARUH PROSENTASE GULA SEBAGAI *RETARDER* TERHADAP CAMPURAN MORTAR

Dicky Pramana Putra 1431402628  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 - Surabaya

## ABSTRAK

Penggunaan beton secara masal telah banyak digunakan. Salah satu cara yang dilakukan dilapangan pada saat pengecoran untuk menunda terjadinya beton mengeras adalah dengan melakukan penambahan gula pada campuran beton karena pada gula mengandung glukosa yang merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan dalam pembuatan retarder. Dalam penelitian ini benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm dengan variasi persentase gula 0%; 0,03%; 0,05% dan 0,1%. Hasil kuat tekan dan waktu ikat awal diperoleh untuk prosentase 0% = 330 kg/cm<sup>2</sup> & 150 menit, 0,03% = 270 kg/cm<sup>2</sup> & 180 menit, 0,05% = 250 kg/cm<sup>2</sup> & 240 menit, dan 0,1% = 230 kg/cm<sup>2</sup> & 330 menit. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa dengan penambahan gula pasir pada mortar dapat memperpanjang *setting time* tetapi berpengaruh penurunan terhadap kuat tekan yang dihasilkan.

**Kata kunci:** Retarder, kuat tekan, setting time

## ABSTRACT

Massive concrete has been widely setting time used. One way that is done in the field to delay of concrete is by adding the sugar in the concrete my nature because the sugar contains glucose which is one of the elements required in the manufacture of retarder. In this study the specimens that were used is cubes with size 5 x 5 x 5 cm and sugar percentage variations are 0%; 0.03%; 0.05% and 0.1%. The compressive strength and initial setting time were obtained for the percentage of 0% = 330 kg / cm<sup>2</sup> & 150 min, 0.03% = 270 kg / cm<sup>2</sup> & 180 min, 0.05% = 250 kg / cm<sup>2</sup> & 240 min, and 0, 1% = 230 kg / cm<sup>2</sup> & 330 minutes. So it can be concluded that with the addition of sugar to the mortar can extend the setting time but decrease the compressive strength result.

**Keywords:** Retarder, compressive strength, setting time.

### **PENDAHULUAN**

Mortar adalah campuran yang terdiri dari pasir, bahan perekat semen serta air yang diaduk sampai homogen. Mortar mempunyai fungsi yang penting dalam campuran beton adalah untuk menyalurkan beban. Selain itu mortar juga berfungsi sebagai perekat untuk membuat struktur bangunan. Mortar disini dipilih untuk bahan uji karena bila menggunakan campuran beton, banyak kesalahan yang tak terduga yang kemungkinan besar dapat terjadi, yang menyebabkan hasil

dari tes uji tekan tidak maksimal, dengan melihat faktor tersebut.

Pada pengujian yang telah dilakukan untuk persentase gula pasir 0 % mengalami pengikatan awal 150 menit dan pengikatan akhir 210 menit, untuk prosentase gula pasir 0,03 % mengalami pengikatan awal 180 menit dan pengikatan akhir 255 menit, untuk persentase gula pasir 0,05 % mengalami pengikatan awal 240 menit dan pengikatan akhir 330 menit, untuk persentase gula pasir

0,1 % mengalami pengikatan awal 330 menit dan pengikatan akhir 465 menit.

Pengujian ini bahan tambahan tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menambah sifat beton sesuai dengan sifat beton yang diinginkan. Seperti yang tertulis dalam American Society for Testing Material (ASTM) C125 dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2495-1991. Hasil dari pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan penambahan gula pasir pada mortar dapat memperlama proses pengeringan mortar tetapi mengalami penurunan pada hasil kuat tekan yang dihasilkan.

#### **BAHAN TAMBAH**

<sup>1</sup> Bahan tambah berbasis gula terdiri dari sukrosa, larutan tebu dan gula. Air perasan tebu mengandung 30-50% selulosa dan 20-24% lignin

(Viera, et.al, 2007). Kandungan lignin yang terdapat pada larutan tebu dapat meningkatkan ikatan antar partikel pada beton. Bahan tambah berbasis gula memiliki kemampuan mengikat C-S-H (kalsium silikat hidrat) sehingga beton dengan bahan tambah tersebut dapat memiliki kekuatan yang lebih tinggi. Sukrosa adalah disakarida yang merupakan gabungan dari gula yang sederhana yaitu glukosa dan fruktosa (monosakarida). Sukrosa atau  $C_{12}H_{22}O_{11}$  akan bereaksi dengan C-S-H (kalsium silikat hidrat) dalam proses pengerasan beton. sukrosa yang ada dalam batang tebu bervariasi antara 8 – 13% pada tebu segar yang mencapai kemasakan optimal ([www.risvank.com](http://www.risvank.com)). Penambahan gula ke dalam campuran beton akan menyebabkan interaksi antara gula dan C3A (trikalsium aluminat) (Young, 1968). Gula mengandung sukrosa, disakarida

yang tersusun atas satuan-satuan glukosa dan fruktosa. Adanya kandungan glukosa, glukonat, dan lignosulfonat, akan menstabilkan ettringite dalam sistem C3A-gypsum. Glukosa akan menghambat konsumsi gypsum dan pembentukan ettringite.

8

## METODE PENELITIAN

### Persiapan Material

Material yang di perlukan dalam penelitian ini meliputi

1. Semen  
Semen berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat pada campuran beton
2. Agregat Halus  
Agregat halus berupa pasir yang sebelumnya dilakukan penyaringan untuk menentukan zona pasir dan kandungan lumpurnya.
3. Air

Air yang digunakan secara visual tampak jernih, tidak berbau dan tidak berwarna.

#### 4. Bahan Tambah Gula

Bahan tambah yang digunakan berupa gula pasir sebagai pengganti bahan aditif.

### Tes Material

1. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus  
1 Sesuai dengan PBI 1971 (N-20 atau ASTM)
2. Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Halus  
1 Harder sesuai dengan PBI 1971 (N-20 atau ASTM).
- 1 3. Pengujian Specific Gravity Agregat Halus  
Pengujian *specific gravity* agregat halus mengacu pada ASTM C 128.
4. Pengujian Gradasi Agregat Halus  
1

Pengujian gradasi agregat halus menggunakan standar pengujian ASTM C 136.

#### 5. Pengujian Berat Volume

### Perhitungan Mortar (Mix Design)

Perhitungan komposisi mortar berdasarkan SNI 03-6825-2002

### Mixing

Mencampur semua perbandingan material, sampai diperoleh material yang homogeny atau tercampur rata.

### Cetak Mortar Dan Setting Time

#### 1. Setting Time Semen

Prosedur pengetesan yang dilakukan berdasarkan SNI 03-6826-2002 dan SNI 6827-2002

#### 2. Setting Time Mortar

Prosedur Pengujian berdasarkan ASTM C 1117-89

Benda uji di cetak <sup>13</sup> berbentuk kubus dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5$  cm<sup>3</sup>, sehingga luas permukaan benda uji =  $5 \times 5 = 25$  cm<sup>2</sup>.

### Curing

Proses perawatan beton / mortar dengan cara merendam campuran tersebut saat sudah kering dengan air yang bertujuan untuk menjaga kelembapan beton / mortar <sup>12</sup> agar proses hidrasi semen dapat terjadi dengan wajar dan berlangsung dengan sempurna.

### Pengujian Tes Tekan

<sup>4</sup> Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian kuat tekan beton adalah Compression Testing Machine (CTM) dengan cara meletakkan mortar tegak lurus. Khusus untuk pengujian kuat tekan, sebelum dilakukan pengujian permukaan tekan benda uji silinder harus rata agar tegangan terdistribusi secara merata pada penampang mortar.

### **Analisa**

Pengecekan dilakukan dengan memeriksa apakah dari setiap pengetestan material sesuai dengan standard material yang baik untuk produksi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perhitungan Mix Design Mortar**

Perhitungan komposisi mortar berdasarkan SNI 03-6825-2002, dengan menambahkan bahan tambah berupa gula, prosentase penggunaan gula berdasarkan jumlah semen.

- a. Prosentase Gula 0%

Semen = 500 gram

Pasir = 1375 gram

Air = 242 cc

- b. Prosentase Gula 0,03%

Semen = 500 gram

Pasir = 1375 gram

Air = 242 cc

Gula = 500 gram x 0,03%  
= 0,15 gram

- c. Prosentase Gula 0,05%

Semen = 500 gram

Pasir = 1375 gram

Air = 242 cc

Gula = 500 gram x 0,05%  
= 0,25 gram

- d. Prosentase Gula 0,1%

Semen = 500 gram

Pasir = 1375 gram

Air = 242 cc

Gula = 500 gram x 0,1%  
= 0,5 gram

### **Analisa Material Pasir**

#### **Pengujian Kadar Lumpur**

##### **Agregat Halus**

Hitung material lolos ayakan No.

200 dengan rumus

$$\frac{A-B}{A} \times 100 \dots\dots\dots$$

Dimana:

A = Sampel sebelum dicuci

B = Sampel setelah dicuci

Pengetesan ke 1

$$\frac{\text{Sampel Sebelum dicuci} - \text{Sampel Setelah dicuci}}{\text{Sampel Sebelum dicuci}} \times 100\%$$

$$\frac{1000 - 965,4}{1000} = 3,46 \%$$

Pengetesan ke 2

$$\frac{\text{Sampel Sebelum dicuci} - \text{Sampel Setelah dicuci}}{\text{Sampel Sebelum dicuci}} \times 100\%$$

$$\frac{1000 - 966,2}{1000} \times 100 = 3,38 \%$$

Hasil Rata-rata

$$\frac{\text{Pengetesan ke 1} + \text{Pengetesan ke 2}}{2}$$

$$\frac{3,46 \% + 3,38 \%}{2} = 3,42 \%$$

Analisa

Hasil percobaan diatas menunjukkan bahwa hasil tes kadar lumpur material pasir sebesar 3,42 %, sedangkan menurut peraturan ASTM C-117 tentang persyaratan material yang boleh digunakan untuk campuran adalah kurang dari 5 %, sehingga pasir tersebut dapat digunakan.

Apabila melebihi dari standard yang telah ditentukan material harus dicuci terlebih dahulu sebelum dipakai.

### **Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Halus**

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan kadar organik yang diperoleh masuk pada no 5. Menurut ASTM C-40 untuk pengetesan kadar organik disyaratkan untuk pasir hitam kurang dari no 6 (warna lebih muda), sehingga pasir tersebut dapat digunakan. Apabila warna lebih tua dari yang disyaratkan maka pasir tersebut mengandung organic, sehingga tidak boleh digunakan.

### **Pengujian Specific Gravity Agregat Halus**

Untuk menganalisis hasil pengujian dilakukan dengan persamaan



Specific Gravity Oven Dry =

$$\frac{E}{A+C-D} \dots\dots\dots(2)$$

Bulk Specific Gravity SSD =

$$\frac{A}{A+C-D} \dots\dots\dots(3)$$

Apparent Specific Gravity =

$$\frac{E}{E+C-D} \dots\dots\dots(4)$$

Absorbion =

$$\frac{A-E}{E} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

dengan :

A= Berat pasir kering oven(gram)

B= Berat volumetricflash berisi air (gram)

C= Berat volumetricflash berisi pasir dan air (gram)

D= Berat pasir dalam keadaan kering permukaan jenuh (500 gram)

E= Berat pasir dalam keadaan kering (gram)

Pengujian 1

diketahui:

A = 500 gram

B = 163,2 gram

C = 660,8 gram

D = 977,8 gram

E = 493,8 gram

Specific Gravity Oven Dry =

$$\frac{E}{A+C-D}$$

Berat Jenis Kondisi Kering =

$$\frac{493,8}{500+660,8-977,8} = 2,70$$

Specific Gravity SSD Basis =

$$\frac{A}{A+C-D}$$

Berat Jenis Kondisi SSD =

$$\frac{500}{500+660,8-977,8} = 2,73$$

Specific Gravity Apparent =

$$\frac{E}{E+C-D}$$

Berat Jenis Kondisi Semu =

$$\frac{493,8}{493,8+660,8-977,8} = 2,79$$

Water Absorbion =

$$\frac{A-E}{E} \times 100\%$$

Penyerapan Air =

$$\frac{500-493,8}{493,8} \times 100\% = 1,26 \%$$

Pengujian 2

diketahui:

A = 500 gram

B = 163,2 gram

C = 660,9 gram

$$D = 978,2 \text{ gram}$$

$$E = 494,1 \text{ gram}$$

$$\text{Specific Gravity Oven Dry} =$$

$$\frac{E}{A+C-D}$$

$$\text{Berat Jenis Kondisi Kering} =$$

$$\frac{494,1}{500 + 660,9 - 978,2} = 2,70$$

$$\text{Specific Gravity SSD Basis} =$$

$$\frac{A}{A+C-D}$$

$$\text{Berat Jenis Kondisi SSD} =$$

$$\frac{500}{500 + 660,9 - 978,2} = 2,74$$

$$\text{Specific Gravity Apparent} =$$

$$\frac{E}{E+C-D}$$

$$\text{Berat Jenis Kondisi Semu} =$$

$$\frac{494,1}{494,1 + 660,9 - 978,2} = 2,79$$

$$\text{Water Absorption} =$$

$$\frac{A-E}{E} \times 100\%$$

$$\text{Penyerapan Air} =$$

$$\frac{500 - 494,1}{494,1} \times 100\% = 1,19\%$$

Hasil Rata – Rata Pengujian

$$\text{Berat Jenis Kondisi Kering} =$$

$$\frac{2,70 + 2,70}{2} = 2,70$$

$$\text{Berat Jenis Kondisi SSD} =$$

$$\frac{2,73 + 2,74}{2} = 2,73$$

$$\text{Berat Jenis Kondisi Semu} =$$

$$\frac{2,79 + 2,79}{2} = 2,79$$

$$\text{Penyerapan Air} =$$

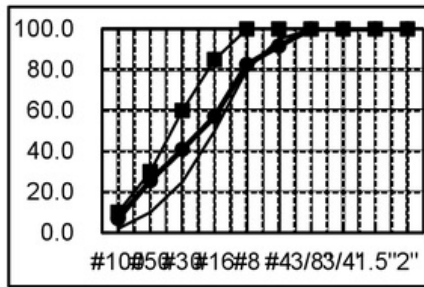
$$\frac{1,26 + 1,19}{2} = 1,22$$

Analisa

Berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan material pasir dianggap baik apabila berat jenis antara 2,4 – 2,9, dan untuk penyerapannya tidak kurang dari 2 %. Sehingga berdasarkan pengtesan material diatas, material pasir yang digunakan dapat digunakan untuk pengujian.

### Pengujian Gradasi Agregat Halus

UKURAN AYAKAN (INCH)	TERTAHAN DI BARANGAN		KUMULATIF TERTAHAN %	KUMULATIF LOLOS %
	GRAM	%		
2"	0	0	0	100
1,5"	0	0	0	100
3/4"	0	0	0	100
3/8"	0	0	0	100
#4	124,6	8,3	8,3	91,7
#8	136,4	9,1	17,4	82,6
#16	382,5	25,5	42,9	57,1
#30	242,9	16,2	59,1	40,9
#50	229,2	15,3	74,4	25,6
#100	279,2	18,6	93	7
PAN	105,2	7	100	0
FM:	2,95			



Tabel 1. Hasil Test Gradasi

Material

Grafik 1. Hasil Test Gradasi

Material

#### Analisa

Berdasarkan ASTM C-33, batas material pasir normal apabila mempunyai Fine Modulus (FM) antara 1,5 - 3,8. Sehingga material yang akan digunakan untuk pengujian termasuk material normal karena memiliki FM 2,9.

#### Pengujian Berat Volume

#### Pengujian Kondisi Padat

Berat Wadah

$$= 5,6 \text{ kg}$$

Berat Wadah + Contoh Benda Uji

$$= 15,9 \text{ kg, \& } 16,0 \text{ kg}$$

Volume Wadah

$$= 6,8 \text{ kg}$$

#### Hasil Perhitungan

#### Pengujian ke 1

$$\frac{(\text{Berat Wadah} + \text{Contoh Benda Uji}) - \text{Berat Wadah}}{\text{Volume Wadah}} =$$

$$\frac{15,9 - 5,60}{6,80} = 1,515 \text{ kg/m}^3$$

#### Pengujian ke 2

$$\frac{(\text{Berat Wadah} + \text{Contoh Benda Uji}) - \text{Berat Wadah}}{\text{Volume Wadah}}$$

$$\frac{16,0 - 5,60}{6,80} = 1,529 \text{ kg/m}^3$$

#### Rata-rata Pengujian Padat

$$\frac{\text{Pengujian ke 1} + \text{Pengujian ke 2}}{2}$$

$$\frac{1,515 - 1,529}{2} = 1,522 \text{ kg/m}^3$$

### Pengujian Gembur

Berat Wadah

= 5,6 kg

Berat Wadah + Contoh Benda Uji

= 14,9 kg, & 14,8 kg

Volume Wadah

= 6,8 kg

Hasil Perhitungan

Pengetesan ke 1

$$\frac{(\text{Berat Wadah} + \text{Contoh Benda Uji}) - \text{Berat Wadah}}{\text{Volume Wadah}} =$$

$$\frac{B-A}{C} = \frac{14,9-5,60}{6,80} = 1,368 \text{ kg/m}^3$$

Pengetesan ke 2

$$\frac{(\text{Berat Wadah} + \text{Contoh Benda Uji}) - \text{Berat Wadah}}{\text{Volume Wadah}}$$

$$\frac{B-A}{C} = \frac{14,8-5,60}{6,80} = 1,353 \text{ kg/m}^3$$

Rata-rata Pengujian Gembur

$$\frac{\text{Pengujian ke 1} + \text{Pengujian ke 2}}{2}$$

$$\frac{1,368 - 1,353}{2} = 1,360 \text{ kg/m}^3$$

### Berat Isi Rata-Rata

$$\frac{\text{Rata-rata Pengujian Padat} + \text{Rata-rata Pengujian Gembur}}{2}$$

$$\frac{1,522 - 1,360}{2} = 1,441 \text{ kg/m}^3$$

### Pengujian Setting Time

#### Setting Time Pasta

Hasil Pengujian Konsistensi

Normal

Pengujian Nomor	1	2	3	4	5	Satuan
Berat Semen (W1)	300	300	300	300	300	gram
Berat Air (W2)	75	80	85	90	110	ml
Penetrasi	2	3	5	8	12	Cm
Konsistensi	25	26,67	28,33	30	36,67	%

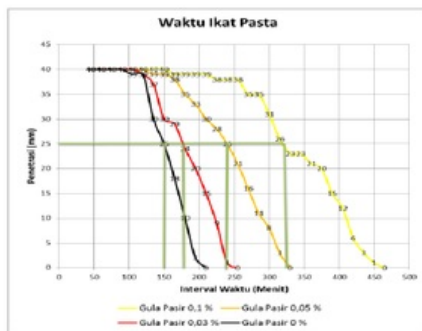
Tabel 2. Hasil Test Konsistensi

Normal

Pada pengujian konsistensi ini dilakukan sebanyak 5 kali, dalam pengujian tersebut menghasilkan konsistensi untuk pengujian pertama menghasilkan 25,00 %; untuk pengujian kedua

menghasilkan 26,67 %; untuk pengujian ketiga menghasilkan 28,33 %; untuk pengujian keempat menghasilkan 30,00 %; dan untuk pengujian kelima 36,67 %.

Menurut SNI 03-6826-2002 untuk mengetahui tingkat kadar air yang terkandung pada semen apabila

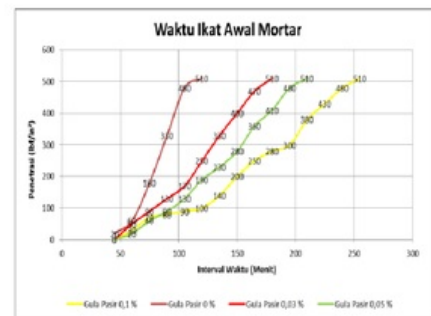


penetrasi yang dihasilkan mencapai 10 mm. Sehingga berdasarkan grafik konsistensi penetrasi jarum vicat diperoleh konsistensi sebesar 34 %.

Grafik 2. Waktu Ikat Akhir Pasta

Berdasarkan SNI 6827-2002 pasta dikatakan mengalami pengikatan awal apabila sudah mengalami penetrasi sebesar 25 mm. Pada

pengetesan diatas untuk persentase gula pasir 0 % mengalami pengikatan awal 150 menit dan pengikatan akhir 210 menit, untuk prosentase gula pasir 0,03 % mengalami pengikatan awal 180 menit dan pengikatan akhir 255 menit, untuk persentase gula pasir 0,05 % mengalami pengikatan awal 240 menit dan pengikatan



akhir 330 menit, untuk prosentase gula pasir 0,1 % mengalami pengikatan awal 330 menit dan pengikatan akhir 465 menit.

### Setting Time Mortar

Grafik 3. Grafik Hubungan Prosentase Gula dengan Lama Perkerasan

Berdasarkan ASTM C 1117-89

— Gula Pasir 0% — Gula Pasir 0,03% — Gula Pasir 0,05% — Gula Pasir 0,1%

mortar mengalami pengikatan apabila sudah mencapai penetrasi sebesar 510 lbf/in<sup>2</sup>. Pada pengetesan diatas untuk prosentase gula 0 % untuk pengikatan membutuhkan waktu 120 menit, untuk prosentase gula 0,03 % untuk pengikatan membutuhkan waktu 180 menit, untuk prosentase gula 0,05 % untuk pengikatan membutuhkan waktu 210 menit, untuk prosentase gula 0,1 % untuk pengikatan membutuhkan waktu 255 menit.

Semakin bertambahnya prosentase gula maka proses pengerasannya akan semakin lama karena adanya kandungan glukosa, glukonat, dan lignosulfonat, akan menstabilkan ettringite dalam sistem C3A-gypsum. Glukosa akan menghambat konsumsi gypsum dan pembentukan ettringite, karena gula tersebut melapisi butiran-butiran semen sehingga memperlambat proses hidrasi

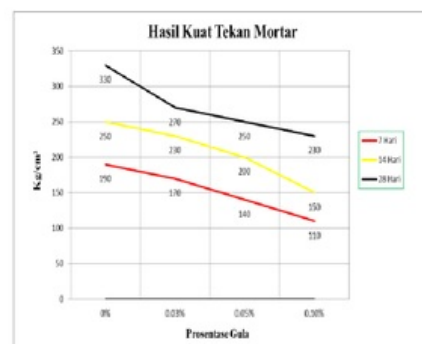
semen yang mengakibatkan memperlambat proses pengeringan beton.

### Pengujian Kuat Tekan

Pengujian dilakukan menggunakan mortar dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm, yang di test pada umur 7, 14, dan 28 hari.

#### Hasil Pengujian Kuat Tekan

#### Mortar



Grafik 4. Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar dengan Prosentase Gula



Grafik 5. Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar dengan Umur Benda Uji

Dari hasil perhitungan serta grafik diatas dapat kita ketahui bahwa, pengetesan kuat tekan mortar dengan beberapa penggunaan prosentase gula mengalami peningkatan dari umur 7 hari sampai 28 hari. Hal ini disebabkan kadar air yang terkandung pada benda uji tersebut semakin berkurang seiring dengan bertambahnya umur beton, dengan demikian semakin lama umur mortar menghasilkan proses

hidrasi semen semakin sempurna, tetapi dengan catatan harus melalui proses perawatan (curing) yang berfungsi agar beton tersebut pada saat proses penguapan kadar airnya lebih stabil.

No.	Persentase	Kuat Tekan	Selisih	Penurunan (%)
	Gula Pasir	28 Hari		
1	0%	330		
2	0,03 %	270	60	18,2 %
3	0,05 %	250	80	24,2 %
4	0,1%	230	100	30,3 %

Tabel 3. Persentase Penurunan Hasil Kuat Tekan Umur 28 Hari

Berdasarkan hasil kuat tekan yang telah dijelaskan pada tabel 4.7 menunjukkan untuk persentase gula 0,03% sampai 0,1% mengalami penurunan hasil kuat tekan sesuai dengan penambahan persentase gula pada mortar. Hal tersebut dikarenakan molekul gula yang menempel pada semen

menghalangi proses hidrasi semen sehingga mengalami penurunan kekakuan. Secara umum hasil kuat tekan dari umur 7 hari sampai 28 hari untuk prosentase 0,03% - 0,1% terlihat lebih kecil bila dibandingkan dengan prosentase gula 0%, tetapi dengan melakukan penambahan gula pada campuran mortar dapat memperlama waktu perkerasannya,

Dengan demikian, mortar tanpa kandungan gula menghasilkan hasil kuat tekan sesuai dengan ketentuan yang ada, sedangkan mortar dengan penambahan gula cenderung mengalami penurunan hasil kuat tekan bila dibandingkan tanpa penambahan gula. Tetapi mortar yang ditambahi gula mempunyai proses pengeringan yang lebih lama dari mortar tanpa kandungan gula.

## KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian pembuatan mortar dengan bahan tambah berupa gula pasir dari beberapa prosentase penggunaan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan melakukan penambahan gula pada mortar menghasilkan waktu perkerasan yang lebih lama bila dibandingkan dengan mortar normal tanpa kandungan gula pasir.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil kuat tekan mortar dengan penambahan gula menghasilkan kuat tekan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan mortar tanpa kandungan gula.
3. Prosentase penggunaan gula pasir optimal yang dapat digunakan berdasarkan penelitian yang telah



dilakukan adalah 0,03%, dikarenakan semakin kecil penggunaan gula pasir pada mortar menghasilkan selisih kuat tekan yang lebih kecil terhadap mortar normal tanpa kandungan gula.

### Saran

Beberapa saran untuk penelitian yang lebih lanjut, agar memperoleh hasil yang lebih optimal dalam penggunaan prosentasenya adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk penggunaan material pasir menggunakan pasir dari kota yang lain agar mengetahui sifat dari material tersebut apakah sama atau tidak.
2. Dalam penggunaan material pasir harap diperhatikan dari segi kebersihan dari material tersebut, agar penggunaan bahan tambah gula tersebut lebih efektif hasilnya.

3. Apabila ini dilanjutkan, diharapkan menggunakan beberapa prosentase penggunaan bahan tambah gula, agar memperoleh hasil yang lebih optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

5 Departemen Pekerjaan Umum, 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, PUBI-1982, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Mulyono, Tri., 2004. *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta.

Ahmad Prima Syahnan, M Agung Putra Handana<sup>11</sup> Johannes Tarigan., 2014. *Pemanfaatan Limbah Pabrik Gula (Tetes Tebu) Sebagai Bahan Tambah dalam Campuran Beton*.

Universitas Sumatera Utara,  
Medan.

Adzuha Desmi, 2014. *Analisa  
Penggunaan Gula Pasir  
Sebagai Retarder Pada Beton,*  
Fakultas Teknik Sipil  
Malikussaleh, Aceh.

Wilhelmus Bunganaen, Elia  
Hunggurami, Yustanius Bei-  
Ngala, 2016. *Pengaruh  
Penambahan Gula Pasir  
Terhadap Kuat Tekan dan  
Sifat Kedap Air Mortar.*  
Fakultas Teknik Sipil Undana,  
Nusa Tenggara Timur.

A.W. Otunyo, S.C. Onwusiri, N.  
Nwaiwu, 2015. *Effect Of  
Sugar Cane Juice On Slump  
Values, Setting Time And  
Strength Of Concrete.*  
Fakultas Teknik Sipil,  
Universitas Nigeria.

# STUDI ANALISA PENGARUH PROSENTASE GULA SEBAGAI RETARDER TERHADAP CAMPURAN MORTAR

## ORIGINALITY REPORT

%**21**

SIMILARITY INDEX

%**20**

INTERNET SOURCES

%**0**

PUBLICATIONS

%**3**

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://eprints.uns.ac.id">eprints.uns.ac.id</a> Internet Source	% <b>8</b>
2	<a href="http://ft.unimal.ac.id">ft.unimal.ac.id</a> Internet Source	% <b>3</b>
3	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	% <b>2</b>
4	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	% <b>1</b>
5	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	% <b>1</b>
6	<a href="http://ainihusnul.blogspot.com">ainihusnul.blogspot.com</a> Internet Source	% <b>1</b>
7	<a href="http://repository.unhas.ac.id">repository.unhas.ac.id</a> Internet Source	% <b>1</b>
8	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	% <b>1</b>
9	<a href="http://dokumen.tips">dokumen.tips</a> Internet Source	% <b>1</b>

10

Submitted to Liverpool John Moores  
University

Student Paper

<% 1

---

11

id.123dok.com

Internet Source

<% 1

---

12

cyahlul.blogspot.com

Internet Source

<% 1

---

13

repository.usu.ac.id

Internet Source

<% 1

---

14

repository.unika.ac.id

Internet Source

<% 1

---

15

pt.scribd.com

Internet Source

<% 1

---

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE  
BIBLIOGRAPHY OFF