

## PENGGUNAAN GULA PASIR LOKAL SEBAGAI *PLASTICIZER* PADA ADUKAN MORTAR UNTUK PEMBUATAN *CONBLOCK*

Dian Rifany K.<sup>1)</sup>, Iman Satyarno<sup>2)</sup>, Kardiyono Tjokrodinuljo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Universitas Tadulako Palu, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik UGM – Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta

### ABSTRACT

*Cement mortar (cement, sand and water mixture) has been widely applied as building materials, such as cement plaster, conblock, concrete brick, roof tile, etc. To obtain good quality conblock, one of the efforts is by adding cane sugar the plasticizer into a mortar mixture. Although cane sugar addition can reduce the use of cement and water, but the mortar workability degree can still be maintained. Reduction of the cement used also reduces the cost needed to make the cement mortar, which produces a more economical conblock.*

*The objective of this research is to identify the cement ratio, specific gravity, compressive strength, water absorption, and endurance of the conblock through the abrasion test. This research was carried out in the Construction Material Laboratory of Civil and Environmental Engineering Department of Gadjah Mada University. Conblocks used as samples were ones produced by Diamond Baru Conblock Baru Yogyakarta. The materials for producing material consisted of Portland cement Type I produced by Gresik cement factory, and sand from Krasak River in Yogyakarta. The local cane sugar used was produced by Madukismo Sugar Factory in Yogyakarta. The mixture samples were made using cement-sand at various ratios of 1:2, 1:4 and 1:6. For each ratio, two types of samples were made and one of them was added with cane sugar at 2% of the cement weight. Twenty samples of conblock specimens were made for each variation, both for with and without cane sugar addition. The conblock dimension was 200 x 100 x 80 mm. The specimens were given fresh and hardened conblock test and measurement after 28 days after they were made.*

*The research results indicated that cane sugar addition gave insignificant effect to the reduction of cement and water in the mixture because plasticizer material reached cement decrement less than 3%. The compressive strength decreased to 2.5%, 10% and 9% than the normal conblock at the volume ratios of 1:2, 1:4 and 1:6, respectively. Results of compressive strength test showed that samples met the conblock quality standards as referred by SII 0819-83 class I and II. Material cost of conblock m<sup>3</sup> with cane sugar addition was 3% cheaper than normal conblock.*

*Keywords: mortar, conblock, sugar cane, plasticizer*

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Mortar semen umumnya digunakan sebagai bahan plesteran, selain itu mortar semen juga bisa diproses dan dibentuk menjadi berbagai macam bahan bangunan baru yang siap dipakai seperti *conblock*, batako, genteng beton, buis beton dan sebagainya. Pada dasarnya mutu bata beton untuk lantai (*conblock*) yang dihasilkan dipengaruhi oleh mutu bahan baku dan proses pembuatannya. Faktor kualitas mortar memegang peranan penting dalam pembuatan bata beton untuk lantai. Proporsi campuran bahan tersebut harus ditentukan agar

bata beton untuk lantai yang dibuat pada saat masih basah ataupun sesudah mengeras memenuhi persyaratan yang ditentukan. Pada keadaan mortar basah persyaratan yang ditentukan adalah kemudahan pengerjaan dengan kelecakan tertentu, sedangkan setelah mortar mengeras bata beton untuk lantai disyaratkan mempunyai kuat tekan yang memenuhi syarat mutu SII 0819-83. Persyaratan yang mengharuskan agar mortar mudah dikerjakan dan mempunyai kuat tekan yang tinggi cenderung akan menyebabkan kebutuhan semen yang tinggi.

Mengurangi jumlah pemakaian semen agar didapat mortar yang ekonomis tetapi tidak

mengurangi tingkat kemudahan pekerjaan, maka diperlukan bahan tambah jenis *water-reducing* atau disebut juga *plasticizer* (Gambhir, 1986 dalam Satyarno, 2004). Penelitian ini mencoba memanfaatkan gula pasir lokal sebagai alternatif pengganti *plasticizer* yang digunakan di lapangan seperti Cebex 112 yang diproduksi oleh PT. Fosroc Indonesia.

## B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan gula pasir 0,2% dari berat semen terhadap faktor air semen mortar sebagai bahan pembuat bata beton untuk lantai (*conblock*) dan sifat – sifat fisiknya yang meliputi, kuat tekan, berat jenis, serapan air dan ketahanan aus.
2. Membandingkan sifat-sifat mortar untuk *conblock* tanpa penambahan gula pasir.
3. Mengetahui proses pembuatan bata beton untuk lantai secara pabrikasi dengan menggunakan alat cetak mekanis.
4. Mengetahui efisiensi dan nilai ekonomis pengaruh bahan tambah gula pasir terhadap biaya kebutuhan bahan bata beton untuk lantai (*conblock*).

## TINJAUAN PUSTAKA

Mortar mempunyai kuat tekan yang bervariasi sesuai bahan penyusunnya dan perbandingan antara bahan – bahan penyusunnya. Pada umumnya kuat tekan mortar semen berkisar antara 3 – 17 MPa dan mempunyai berat jenis antara 1,80 – 2,20 (Tjokrodinuljo, 2004).

Dari hasil penelitian (Resyanti dkk, 2002) penambahan kadar gula sebesar 0,2% memberikan nilai kenaikan kekuatan beton yang maksimum.

Satyarno, 2004, melakukan penelitian penggunaan gula pasir lokal 0,2% dari berat semen sebagai *water-reducing* pada beton. Untuk tinjauan tingkat kemudahan pengerjaan, dapat mengurangi pemakaian jumlah semen sebesar 10% sedangkan untuk tinjauan kuat tekan dapat mengurangi pemakaian jumlah semen sampai sebesar 30%.

## LANDASAN TEORI

*Conblock* adalah sebutan untuk bata beton untuk lantai yang juga dikenal dengan *paving block*, yang mana dulu *conblock* merupakan nama merk dagang. Standar bata beton untuk lantai yang dihasilkan harus memenuhi persyaratan SII 0819 – 83.

Bahan tambah atau *admixture* ialah bahan selain unsur pokok mortar (semen, agregat halus dan air) yang ditambahkan pada adukan selama pencampuran berlangsung. Penggunaan bahan tambah, biasanya didasarkan pada alasan yang tepat, diantaranya perbaikan kecacakan dan dapat menghemat penggunaan semen (Tjokrodinuljo, 2004). Menurut SNI 03-2495-1991 tentang spesifikasi bahan tambahan beton terdapat 7 tipe (A-G). Bahan tambah tipe A juga disebut *plasticizer* yang memiliki sifat mengurangi jumlah air (*water reducer*) tetapi masih diperoleh tingkat kemudahan pengerjaan. Bahan tambah pengurang air dapat berasal dari bahan organik yaitu dari bahan dasar gula (Mulyono, 2003).

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Bahan – bahan Penelitian

1. Semen Portland tipe I, merk PT. Semen Gresik
2. Pasir (agregat halus), asal Kali Krasak
3. Air dari Industri *conblock* PT. Diamond Baru, Yogyakarta.
4. Bahan tambah gula pasir sebagai *plasticizer*, dari PG Madukismo, Yogyakarta.

### B. Alat – alat Penelitian

1. Timbangan
2. Gelas ukur, ember dan alat pencampur yaitu sekop dan pacul
3. Mesin cetak mekanis bata beton untuk lantai (*conblock*)

Mesin dengan daya tekan 750 kg/cm<sup>2</sup> sekaligus dapat menggetarkan untuk meratakan permukaan adukan yang diisi kedalam cetakan. Mesin ini dapat melakukan sekali cetak berisi 10 benda uji, dengan ukuran cetakan 80 x 100 x 200 mm.

4. Mesin uji kuat tekan *Universal Testing Machine* merk ELE dengan kapasitas 20 ton.
5. Alat Dressing Wheel tipe CT 420 - 5 digunakan untuk uji ketahanan aus.

### C. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di 2 (dua) tempat, untuk pembuatan benda uji dilakukan di pabrik pembuatan bata beton untuk lantai (*conblock*) yaitu di PT. Diamond Baru Jalan Magelang km 7,2 Yogyakarta, sedangkan untuk pengujian bahan dan sifat-sifat mekanik *conblock* dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

#### Tahap persiapan

- a. Pemeriksaan pasir, meliputi : analisa saringan untuk menentukan gradasi pasir, pemeriksaan kadar air, berat jenis dan berat satuan.
- b. Pemeriksaan Semen Portland tipe I secara visual meliputi kemasan dan butiran semen, sehingga diperoleh semen dalam keadaan halus dan tidak menggumpal.
- c. Pemeriksaan air, dilakukan secara visual diantaranya bau dan warna
- d. Gula pasir dihaluskan hingga berbentuk bubuk, kemudian ditimbang 0,2% dari berat semen. Pemeriksaan gula dilakukan secara visual.

#### Tahap rencana adukan mortar secara pabrikasi

Pada rencana adukan pabrikasi proporsi berat bahan penyusunnya didasarkan pada takaran ember, dimana pengisian bahan penyusun tiap volume 1 ember semen sama dengan berat 9 kg dan jumlah air yang dibutuhkan baru dapat

diketahui, pada saat dilakukan pengadukan bahan penyusun semen dan pasir. Banyaknya adukan mortar tidak bisa disesuaikan dengan kebutuhan benda uji yang akan dibuat oleh karenanya metode yang dilakukan di pabrik adalah metode coba – coba untuk menghasilkan jumlah benda uji. Pada Tabel 1. dapat dilihat rencana campuran adukan cara pabrikasi.

#### Tahap pembuatan benda uji

1. Bahan–bahan penyusun, semen dan pasir disiapkan dan ditakar dalam ember sesuai dengan kebutuhan pada masing–masing variasi volume adukan. Fas awal sulit ditentukan maka dilakukan coba-coba, tiap awal adukan dimasukkan air sebanyak 2 liter dengan menggunakan gelas ukur, selanjutnya dilakukan penambahan air sedikit demi sedikit sampai mendapatkan kelecakan yang diinginkan.
2. Bahan susun dicampur secara manual oleh 5 orang, semen dan pasir dicampur terlebih dahulu, diaduk–aduk dengan menggunakan cangkul, kemudian setelah tercampur merata dituangkan air sedikit demi sedikit, sambil terus diaduk agar adukan merata (homogen) dan tidak terjadi penggumpalan. Pada langkah ini dilakukan pemeriksaan kelecakan adukan dengan cara meremas adukan dengan tangan menjadi bentuk seperti bola. Kelecakan yang baik adalah apabila bola adukan tidak pecah ketika dilepaskan dari kepalan tangan dan tidak lengket pada tangan, hal ini dimaksudkan agar adukan dapat dicetak dan memiliki kualitas yang baik. Jika terlalu encer tidak dapat dicetak atau adukan menempel pada cetakan pada saat cetakan dilepas , sedangkan jika terlalu kental adukan hasil bata beton untuk lantai (*conblock*) dapat pecah saat dikeluarkan dari cetakan.

Tabel 1. Rencana adukan cara pabrikasi

Variasi Volume Adukan	Volume Adukan Pabrikasi (ember)	Proporsi Berat Adukan			
		Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (liter)	Gula Pasir (kg)
1 : 2	2 : 4	18	44,73	4	0,0
1 : 4	2 : 8	18	89,45	4	0,0
1 : 6	1 : 6	9	67,09	3	0,0
1 : 2	1 : 2	9	22,36	3	0,018
1 : 4	2 : 8	18	89,45	4	0,036
1 : 6	1 : 6	9	67,09	3	0,018

3. Adukan yang menggunakan bahan tambah gula pasir, gula pasir bubuk dilarutkan terlebih dahulu dengan sebagian air yang akan dicampurkan dalam adukan, agar memudahkan gula pasir tersebut homogen dengan adukan.
4. Setelah adukan homogen dan sudah sesuai kelecakannya, maka siap untuk dimasukkan dalam cetakan. Mesin cetak bata beton untuk lantai (*conblock*) dalam sekali mencetak 10 cetakan yang siap diisi. Tiap – tiap cetakan memiliki volume 80 mm x 100 mm x 200 mm. Adukan dituang ke cetakan dengan menggunakan sekop, sambil diratakan. Pengisian adukan ke dalam cetakan sampai ketinggian rata yang merupakan tebal cetakan sebesar 80 mm. Tinggi isi adukan pada cetakan perlu diketahui dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan ketebalan sebelum proses penekanan dan sesudah penekanan. Perbandingan ini dijadikan sebagai faktor pemadatan yang kemudian dipakai untuk mengkoreksi volume kebutuhan campuran. Mesin ini dilengkapi dengan penggetar, sehingga tiap adukan yang dimasukkan ke dalam cetakan digetarkan yang fungsinya sekaligus untuk memadatkan.
5. Langkah selanjutnya, pada proses cetak dilakukan penekanan/pemadatan dengan sistim kejut. Proses ini sangat cepat, setelah alat penekan turun untuk memadatkan, kemudian alat penekan tersebut kembali naik, diikuti terangkatnya cetakan.
6. Langkah terakhir memindahkan bata beton untuk lantai (*conblock*) yang sudah jadi berikut alas cetaknya ke tempat yang sudah disediakan, pada cetakan diganti dengan alas yang baru untuk siap dituang dengan adukan berikutnya. Pada alas bata beton untuk lantai (*conblock*) yang masih basah diberi tanda dengan menuliskan volume adukan dan kode TG (tanpa gula),G (dengan gula).

#### Tahap perawatan benda uji

Perawatan dan penyimpanan benda uji bata beton untuk lantai (*conblock*) dilakukan setelah benda uji lepas dari cetakan dan meletakkannya di atas papan dan tidak boleh disusun langsung tetapi dilapisi lagi atasnya dengan papan dan diletakkan di tempat yang terlindung dan lembab dibiarkan

terlebih dahulu selama 24 jam, kemudian dilakukan penyiraman selama 3 hari, setelah 28 hari dilakukan pengujian mekanik di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

#### Tahap analisa perhitungan rencana adukan pabrikan

Berdasarkan rencana proporsi volume campuran pada Tabel 1. di atas dilakukan perhitungan proporsi berat masing-masing bahan penyusun campuran adukan. Perhitungan proporsi berat dilakukan dengan membandingkan proporsi volume bahan penyusun dengan berat satuannya. Setelah diperoleh proporsi berat masing-masing bahan dan berat *conblock* padat per meter kubik maka kebutuhan bahan untuk campuran adukan 1 m<sup>3</sup> dapat dihitung.

#### Tahap pengujian benda uji

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap *conblock* yaitu meliputi pengujian terhadap berat jenis, kuat tekan, serapan air dan ketahanan aus. Benda uji *conblock* yang digunakan pengujian sesuai bentuk sebenarnya, hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan kondisi pembuatan *conblock* secara pabrikan, hasil yang diperoleh dari pengujian ini harus memenuhi syarat mutu bata beton untuk lantai (*conblock*) SII 0819-83. Jumlah sampel dan variasi sampel dapat dilihat dalam Tabel 2.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Pemeriksaan Bahan

1. Semen Portland tipe I dengan merk PT. Semen Gresik hasil pengamatan visual semen dalam keadaan baik, tidak terjadi penggumpalan. Berat jenis semen 3,15 dan berat satuannya 1,25 gram/cm<sup>3</sup>.
2. Agregat halus (pasir) Kali Krasak hasil pemeriksaan dalam kondisi SSD, berat jenis rerata sebesar 2,664, berat satuan rerata pasir diperoleh sebesar 1,553 gram/cm<sup>3</sup>, dan kadar air pasir sebesar 3,083%. Gradasi pasir setelah dilakukan pemeriksaan, masuk dalam daerah II yaitu jenis pasir agak kasar.

Tabel 2. Variasi dan jumlah benda uji yang dibuat

Variasi Volume Adukan	Kadar Gula Pasir	Jumlah Benda Uji				Jumlah Benda Uji
		Uji Kuat Tekan	Uji Berat Jenis	Uji Serapan air	Uji Keausan	
1 : 2	0,0%	5	5	5	5	20
1 : 4	0,0%	5	5	5	5	20
1 : 6	0,0%	5	5	5	5	20
1 : 2	0,2%	5	5	5	5	20
1 : 4	0,2%	5	5	5	5	20
1 : 6	0,2%	5	5	5	5	20

- Air yang digunakan berasal dari jaringan air bersih Industri bata beton untuk lantai (*conblock*) PT. Diamond Baru. Secara visual air berwarna jernih (tidak berwarna) dan dapat diminum.
- Bahan tambah gula pasir yang digunakan merupakan hasil produksi Pabrik Gula Madukismo. Secara visual gula pasir ini tidak berwarna putih cenderung agak kecoklatan, secara tekstur butirannya agak besar dan secara keseluruhan gula pasir tidak kering tetapi agak basah.

#### B. Hasil analisa perhitungan rencana campuran adukan

Hasil analisa diperoleh campuran adukan mortar sebagai bahan pembuat *conblock* untuk campuran  $1\text{m}^3$  seperti pada Tabel 3. dan dapat dilihat adanya pengurangan kebutuhan semen

untuk adukan mortar yang diberi bahan tambah gula pasir, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.

#### C. Berat Jenis *Conblock*

Berat jenis *conblock* dengan bahan tambah gula pasir lebih ringan dibanding berat jenis *conblock* tanpa gula pasir dapat dilihat pada Gambar 1

#### D. Kuat Tekan *Conblock*

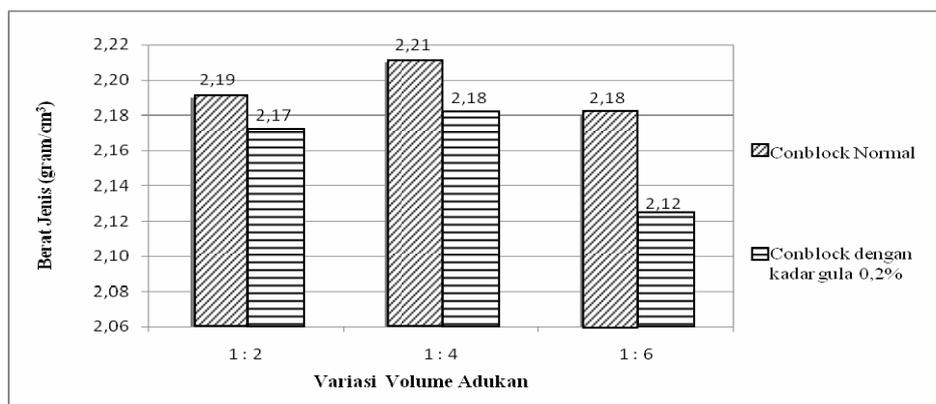
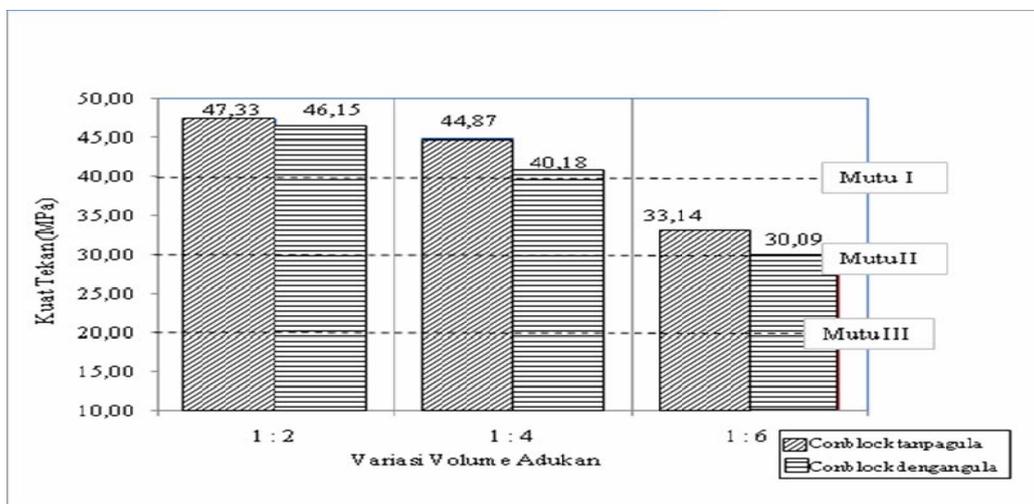
Hasil pengujian kuat tekan *conblock* pada umur 28 hari dapat dilihat pada Gambar 2. Kuat tekan *conblock* yang tertinggi adalah pada campuran dengan variasi volume 1 semen : 2 pasir tanpa bahan tambah gula pasir yaitu sebesar 47,33 MPa, sedangkan kuat tekan terendah adalah pada campuran 1 semen : 6 pasir tanpa penambahan gula pasir yaitu sebesar 30,09 MPa.

Tabel 3. Total kebutuhan bahan adukan *conblock* per meter kubik

Variasi Volume Adukan	Kebutuhan bahan untuk volume benda uji				Berat Jenis	Kebutuhan bahan untuk volume $1\text{m}^3$ campuran adukan <i>conblock</i>				Fas
	Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (lt)	Gula (kg)		Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (lt)	Gula (kg)	
1 : 2	18.00	44.73	4.00	0.0000	2,190	590.74	1467.99	131.28	0.00	0.22
1 : 4	18.00	89.45	4.00	0.0000	2,210	356.93	1773.75	79.32	0.00	0.22
1 : 6	9.00	67.09	3.00	0.0000	2,180	248.07	1849.24	82.69	0.00	0.33
1 : 2	9.00	22.36	3.00	0.0180	2,170	568.39	1412.14	189.46	1.14	0.33
1 : 4	18.00	89.45	4.00	0.0360	2,180	352.09	1749.67	78.24	0.70	0.22
1 : 6	9.00	67.09	3.00	0.0180	2,120	241.24	1798.34	80.41	0.48	0.33

Tabel 4. Persen pengurangan kebutuhan bahan semen

Variasi Volume Adukan	Rencana Kebutuhan Bahan Semen pada Campuran Adukan		Kehilangan berat	Persen pengurangan
	Tanpa Gula	Dgn Gula		
1 : 2	590,74	568,39	22,35	3,8%
1 : 4	356,93	352,09	4,84	1,4%
1 : 6	248,07	241,24	6,83	2,8%

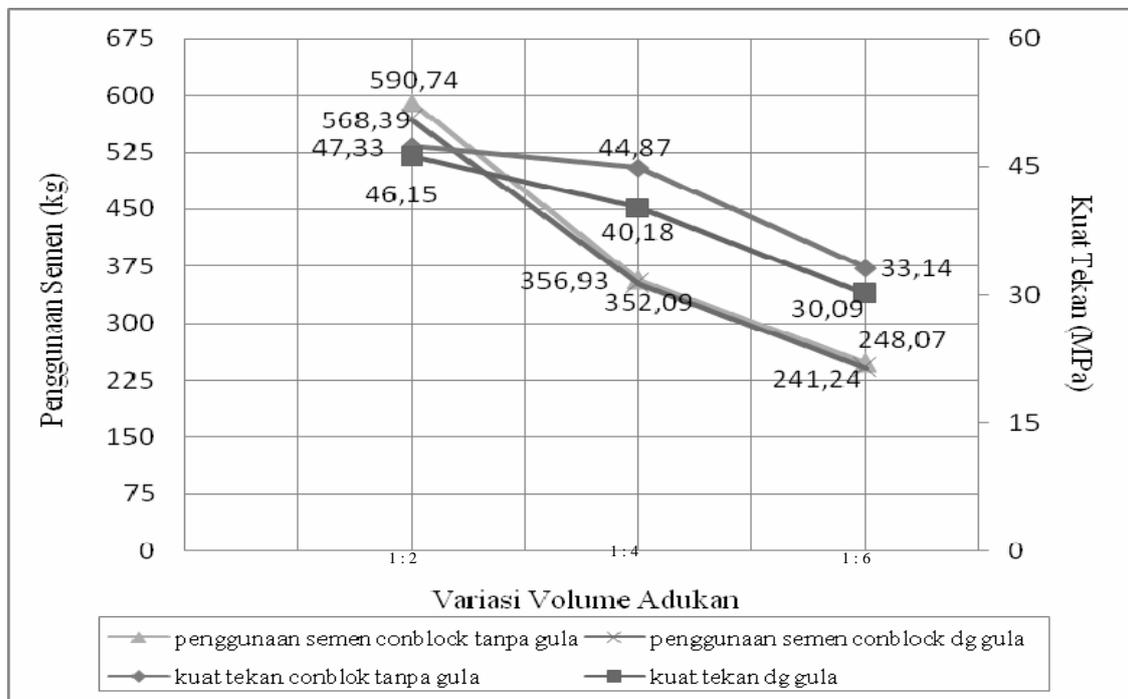
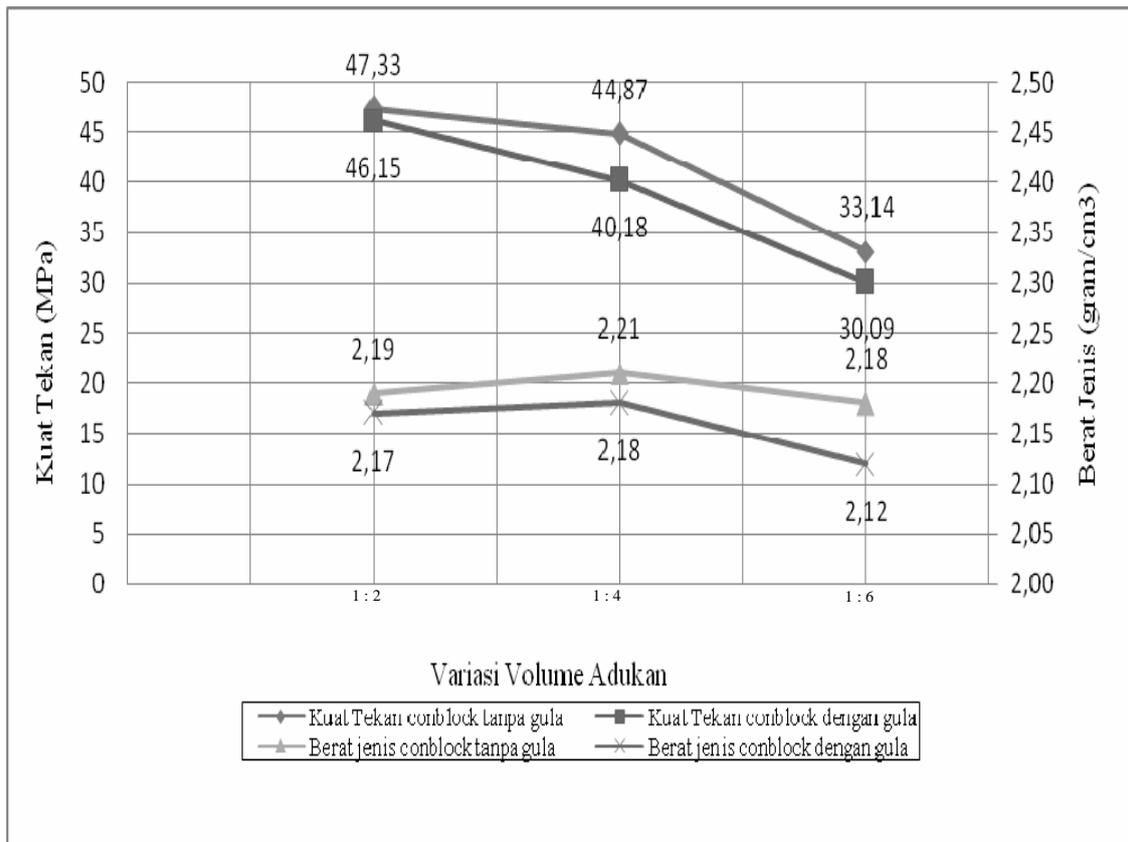
Gambar 1. Hubungan berat jenis *conblock* dengan variasi volume adukan

Gambar 2. Hubungan kuat tekan pada umur 28 hari dengan variasi volume adukan

Pengaruh bahan tambah gula pasir memberikan kontribusi terhadap penurunan berat jenis *conblock*, penggunaan semen dan kekuatan tekan *conblock* dapat dilihat pada Gambar 3. dan Gambar 4.

Dari hasil pengujian kuat tekan, *conblock* dengan bahan tambah gula pasir mengalami penurunan kuat tekan dibandingkan *conblock*

tanpa gula pasir. Meskipun demikian kuat tekan yang dihasilkan masih masuk dalam syarat mutu I dan II. Kuat tekan *conblock* pada penelitian ini yang dibuat dengan alat cetak mekanis dibandingkan dengan mortar atau *paving block* yang dibuat tanpa alat cetak mekanis pada penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 4. Hubungan kuat tekan dengan penggunaan semen pada variasi volume adukan conblock

Tabel 5. Perbandingan kuat tekan *conblock* dengan penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti	Penelitian	Volume Adukan	Faktor Air Semen	Kuat Tekan (MPa)
1.	Shidiqi, 2005	Mortar (pasir agak kasar)	1 : 3	0,66	18,62
			1 : 4	0,84	14,88
			1 : 6	1,20	6,72
2.	Asri Y., 2005	Mortar (pasir kasar)	1 : 3	0,60	28
			1 : 4	0,72	18
			1 : 6	1,10	8
3.	Rosalina D, 2006	Mortar (Pasir S. Progo) dengan bahan tambah Cebex 112 (0,3ltr/100 kg semen)	1 : 3	0,48	10,12
		Mortar (Pasir S. Merapi) dengan bahan tambah Cebex 112 (0,2ltr/100 kg semen)	1 : 3	0,48	14,37
4.	Rahdinanesa, 2007	<i>Paving Block</i> dengan agregat bahan baku limbah puing, (spesi : bata merah 60% : 40%)	1 : 4	1,09	18,72
			1 : 6	1,40	13,47

#### E. Serapan Air *Conblock*

Pengujian serapan air dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari dengan perendaman 24 jam. Hasil pengujian serapan air yang terjadi pada *conblock* dengan bahan tambah gula pasir, cenderung meningkat dari *conblock* tanpa bahan tambah gula pasir seiring dengan kenaikan variasi volume adukan, dapat dilihat pada Gambar 5.

#### F. Ketahanan Aus *Conblock*

Hasil pengujian dalam penelitian ini, menunjukkan *conblock* tanpa bahan tambah gula pasir memiliki ketahanan aus lebih tinggi dibanding dengan ketahanan aus *conblock* dengan

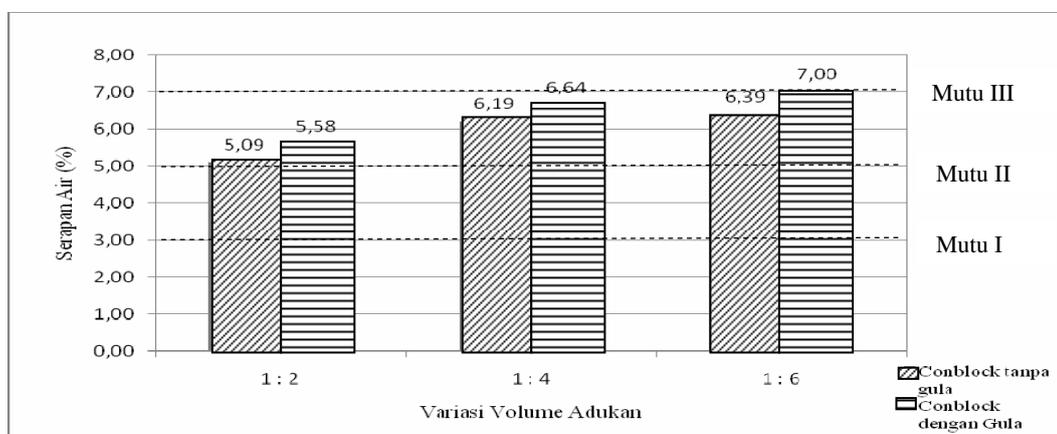
bahan tambah gula pasir, dapat dilihat pada Gambar 6.

#### G. Kebutuhan Biaya Bahan *Conblock*

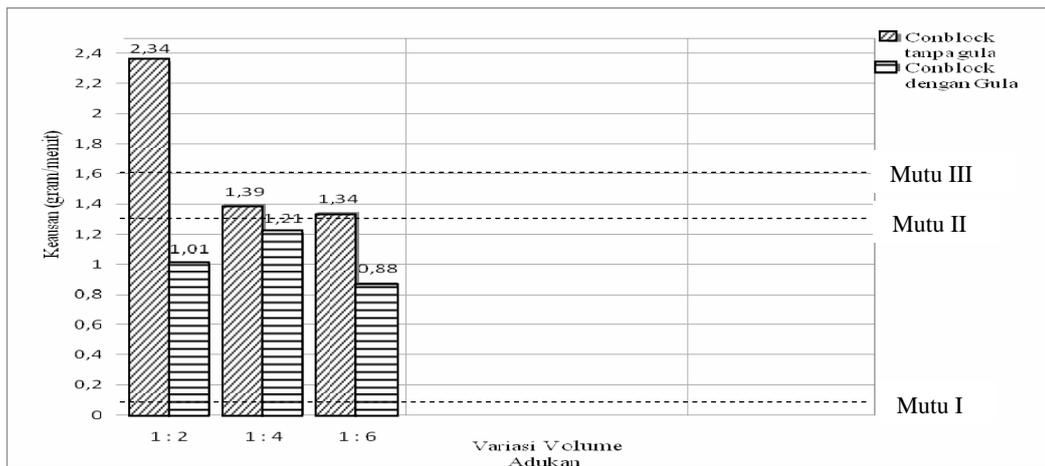
Perhitungan biaya bahan *conblock* per- $m^3$  dibuat dengan asumsi harga bahan sebagai berikut:

1. Semen Portland merk PT. Semen Gresik , sesuai dengan harga pasaran pada saat ini yaitu Rp. 50.000,00 / zak (50 kg).
2. Harga pasir saat ini di pasaran per-  $m^3$  yaitu Rp. 150.000,00.

Gula pasir, sesuai dengan harga pasaran pada saat ini yaitu Rp. 6.000,00 / kg



Gambar 5. Hasil serapan air *conblock* umur 28 hari dengan variasi volume adukan



Gambar 6. Hubungan antara ketahanan aus dengan variasi volume adukan

Setelah dihitung terdapat pengurangan biaya bahan per meter kubik *conblock* yang diberi bahan tambah gula pasir pada tiap - tiap volume adukan. Persentase pengurangan biaya *conblock* yang diberi bahan tambah gula pasir dibanding *conblock* tanpa diberi bahan tambah gula pasir, dapat dilihat pada Tabel 6.

KESIMPULAN

1. Kebutuhan bahan adukan mortar 1 m<sup>3</sup> sebagai bahan pembuat bata beton untuk lantai (*conblock*) dengan bahan tambah 0,2% gula pasir dengan variasi volume adukan 1:2, 1:4 dan 1:6 dalam proses pembuatannya mengalami pengurangan semen rata – rata kurang dari 3%.
2. Hasil pengujian diperoleh bahwa, berat jenis lebih ringan pada volume adukan 1:2 sebesar 0,9%, 1:4 sebesar 1,4% dan 1:6 sebesar 2,8%. Kuat tekan mengalami penurunan sebesar 2,5% pada volume adukan 1:2, 10% pada volume adukan 1:4, 11% pada volume adukan 1:6 dan hasil kuat tekan masih memenuhi syarat mutu *conblock* SII 0819-83 klas I dan II. Serapan air

meningkat pada volume adukan 1:2 sebesar 10%, 1:4 sebesar 6% dan 1:6 sebesar 9%, hasil serapan air memenuhi syarat mutu SII 0819-83 *conblock* klas III. Ketahanan aus rendah, mengalami penurunan sebesar 57%, volume adukan 1:2, volume adukan 1:4 sebesar 13% dan 1:6 sebesar 34%. Hasil keausan memenuhi syarat mutu SII 0819-83 *conblock* klas II dan III kecuali pada volume adukan 1:2 tanpa gula tidak memenuhi syarat.

3. Biaya kebutuhan bahan *conblock* dengan pemberian bahan tambah gula pasir, rata- rata lebih murah 3% dibanding biaya bahan *conblock* tanpa gula pasir.

SARAN

1. Perlu dibuat alat untuk mengukur kelecakan adukan *conblock* agar kelecakan tidak lagi diukur dengan tangan sehingga kelecakan adukan dapat lebih seragam.
4. Pencampuran adukan *conblock* sebaiknya menggunakan mesin aduk atau *mixer*, agar campuran yang terjadi lebih homogen.

Tabel 6. Persen pengurangan harga *conblock*

Variasi Volume Adukan	Biaya bahan/m <sup>3</sup> <i>Conblock</i> Normal (Rp)	Biaya bahan/m <sup>3</sup> <i>Conblock</i> dengan Bahan Tambah Gula Pasir (Rp)	Persen Pengurangan Harga
1 : 2	732.529	711.625	3%
1 : 4	528.252	525.286	0,6%
1 : 6	426.683	417.817	2%

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Industri *Conblock* PT. Diamond Baru di Yogyakarta yang telah menyediakan tempat dan alat, serta membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga saya haturkan kepada Dr. Ir. Iman Satyarno, M.E. yang telah memberi bimbingan dan arahan dalam penelitian ini. Tak lupa juga saya sampaikan kepada Ir. Kardiyono Tjokrodikuljo, M.E. selaku kepala Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM yang telah menyediakan fasilitas alat pengujian untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asri, 2005, "*Pengaruh Semen dan Pasir Terhadap Sifat Sifat Mortar dengan Pasir Kasar*", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Indrayanti E., 2005, "*Pengaruh Perbandingan Semen dan Pasir terhadap Sifat –sifat Mortar dengan Pasir agak Halus*", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Mulyono, 2003, "*Teknologi Beton*", Andi Offset, Yogyakarta
- Resyanti, 2002, "*Penambahan Gula Pasir Sebagai Bahan Retarder pada Campuran Adukan Beton untuk Semen Tipe I dengan Fas 0,43*", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Satyarno. I., 2004, "*Penggunaan Gula Pasir Lokal Sebagai Water Reducing untuk Mengurangi Pemakaian Semen pada Adukan Beton*", Media Teknik No. 2 Tahun XXXVI Edisi Mei 2004, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Shidiqi, 2005, "*Pengaruh Semen dan Pasir Terhadap Sifat Sifat Mortar dengan Pasir Agak Kasar*", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Standard Industri Indonesia (SII – 0819-83), "*Bata Beton Untuk Lantai*", Departemen Perindustrian.
- Tjokrodikuljo, 2004, "*Teknologi Beton*", Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.