

EVALUASI PERBANDINGAN BENDA UJI BERBENTUK *HOLLOW-BRICK* TERHADAP SILINDER

Janre Henry Mentang

Jorry D. Pangouw, Lelyani Kin Khosama, Steenie E. Wallah

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

e-mail: janre_hm@yahoo.com

ABSTRAK

Hollow-brick merupakan elemen bahan bangunan yang digunakan sebagai fungsi dinding dimana keberadaannya hanya sebagai sekat. Berdasarkan bahan pembentuk, hollow-brick memiliki peranan dalam penambah kekakuan lateral suatu bangunan. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan tekan terhadap ukuran benda uji hollow-brick.

Penelitian menggunakan metode eksperimental di laboratorium berupa pembuatan benda uji hollow-brick, silinder dan kubus dengan variasi campuran yang dibuat adalah 1 Portland Cement (PC) : 4 pasir : 8 abu batu : 0,6 tras, selanjutnya 1 : 5 : 7 : 0,6; 1 : 6 : 6 : 0,6; 1 : 7 : 5 : 0,6; 1 : 8 : 4 : 0,6.

Hasil penelitian menunjukkan berat volume rata-rata hollow-brick kode campuran VC.2, VC.3, VC.4, VC.5 berturut-turut sebesar 1608 kg/m³, 1593 kg/m³, 1611 kg/m³, 1627 kg/m³. Pematatan benda uji hollow-brick jauh lebih padat dibandingkan benda uji lain sehingga menghasilkan kuat tekan lebih besar yakni kuat tekan pada umur 28 hari benda uji hollow-brick berkisar 3,39 - 5,10 MPa, silinder berkisar 0,92 - 2,04 MPa, dan kubus berkisar 0,74 - 1,05 MPa. Perbedaan cara pematatan setiap benda uji menghasilkan beda kuat tekan besar. Persentase kuat tekan hollow-brick terhadap benda uji lain menunjukkan perbedaan yang sangat besar dimana persentase hollow-brick terhadap benda uji silinder umur 28 hari antara 219 - 391% dan persentase hollow-brick terhadap kubus umur 28 hari antara 415 - 538%. Klasifikasi mutu berdasarkan SK SNI S-04-1989-F yaitu menunjukkan variasi campuran VC.1 tergolong pada mutu II sebagai tingkat mutu tertinggi dibandingkan variasi campuran VC.3 VC.4 VC.5 tergolong pada mutu III dan VC.2 tergolong pada mutu IV sebagai tingkat mutu terendah.

Kata kunci: Hollow-brick, Silinder, Kubus, Kuat Tekan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan dibidang konstruksi sangat pesat ditandai oleh banyaknya proyek berskala besar yang dibangun oleh pemerintah, swasta, maupun gabungan dari keduanya. Pelaksanaan proyek konstruksi mempunyai serangkaian aktivitas yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat dan aman sangat membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, sehingga target waktu, biaya dan mutu sebagaimana ditetapkan dapat tercapai.

Namun masih saja sering terjadi keterlambatan dan penyimpangan kualitas konstruksi pada tahap pelaksanaan proyek, hal ini bukan hanya disebabkan oleh faktor alam yaitu gangguan cuaca seperti curah hujan yang sangat tinggi yang mempengaruhi intensitas kerja, selain itu juga disebabkan oleh pengadaan bahan/material yang tidak sesuai dengan

ketepatan waktu pelaksanaan misalnya setelah berakhir pekerjaan yang satu dan akan dimulai pekerjaan yang lain akibatnya pekerjaan yang akan dimulai terhenti karena penyediaan bahan untuk pekerjaan tersebut tersendat atau tidak tepat waktu.

Ada juga faktor lain yang mempengaruhi keterlambatan terhadap waktu pelaksanaan adalah peralatan yang digunakan kurang memadai selain itu juga sering terjadi kerusakan misalnya pekerjaan-pekerjaan yang menggunakan alat berat antara lain galian tanah, timbunan tanah, pengangkutan tanah ataupun bahan/material.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, timbul pemikiran mengenai seberapa besar perbandingan kuat tekan pada *hollow-brick* terhadap kuat tekan silinder untuk dijadikan evaluasi pengaruhnya terhadap penambah kekakuan lateral struktur, serta seberapa besar kuat tekan

yang dihasilkan pada komposisi material pembentuk *hollow-brick* yang diproduksi pada umumnya dengan variasi komposisi campuran yang telah ditentukan.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai, antara lain untuk mengetahui seberapa besar persentasi kuat tekan bata beton berlubang terhadap benda uji silinder berdasarkan variasi komposisi bahan dasar cetakan hollow-brick, mengetahui nilai kuat tarik belah bata beton dan perbandingan terhadap kuat tekan dan mengetahui klasifikasi mutu hollow-brick berdasarkan SNI.

Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini informasi dalam pengembangan bahan susun *hollowbrick* dalam dunia usaha dapat menghasilkan kualitas yang baik dengan harga yang bervariasi dan terjangkau oleh masyarakat

BATA BETON

Klasifikasi Bata Beton Berlubang (*Hollowbrick*)

Berdasarkan SKSNI S-04-1989-F, bata beton berlubang diklasifikasikan sesuai dengan pemakaiannya sebagai berikut:

- a. Bata Beton Berlubang Mutu I
Bata beton berlubang yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindung (di luar atap). Bata beton berlubang mutu I harus mempunyai kuat tekan bruto rata-rata minimum 7 MPa.
- b. Bata Beton Berlubang Mutu II
Bata beton berlubang yang digunakan untuk kostruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (untuk konstruksi di bawah atap). Bata beton berlubang mutu II mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 5 MPa.
- c. Bata Beton Berlubang Mutu III
Bata beton berlubang yang digunakan hanya untuk hal-hal seperti yang tersebut dalam mutu IV hanya permukaan dinding / konstruksi dari bata beton tersebut boleh tidak diplester. Bata beton berlubang mutu III mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 3,5 MPa.
- d. Bata Beton Berlubang Mutu IV
Bata beton berlubang yang dipergunakan hanya untuk konstruksi yang tidak memikul

beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (di bawah atap). Bata beton berlubang mutu IV mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 2 MPa.

Sifat *Hollowbrick*

Bata beton berlubang sebagai bahan untuk pasangan dinding mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Ukurannya seragam.
- b. Mutunya seragam bila dibuat dengan cara yang sama.
- c. Cukup kuat dan awet.
- d. Tidak mudah terbakar.
- e. Pemasangan mudah dan rapih tidak perlu pemotongan.
- f. Permukaan menarik dan tidak perlu diplester lagi.
- g. Harga pasangan dapat bersaing dengan bahan lainnya.

Persyaratan *Hollowbrick*

Persyaratan bata beton berlubang yaitu sebagai berikut:

- a. Pandangan luar beton harus tidak terdapat retak-retak, cacat, rusuk-rusuknya tidak boleh mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan
- b. Syarat fisis
Menurut SK SNI S-04-1989-F persyaratan fisis bata beton berlubang dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Syarat-syarat fisis bata beton berlubang (SK SNI S - 04 - 1989 - F)

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu			
		I	II	III	IV
Kuat tekan bruto *) rata-rata minimum.	MPa	7	5	3,5	2
Kuat tekan bruto *) masing-masing benda uji minimum	MPa	6,5	4,5	3,0	1,7
Penyerapan air rata-rata maks.	%	25	35	-	-

*) *Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji hancur, dibagi dengan luas bidang tekan nyata dari benda uji termasuk luas lubang serta cekungan tepi.*

Menurut Modul Pemanfaatan Agregat Halus (pasir) untuk Komponen Bangunan (www.kimpraswil.com), bata beton berlubang harus mempunyai sifat-sifat fisis seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan fisis bata beton berlubang (modul pemanfaatan agregat halus (pasir) untuk komponen bangunan)

Bata Beton Pejal Mutu	Kuat Tekan Minimum *) (MPa)		Penyerapan air Maksimum (% volume)
	Rata-Rata dari 5 buah	Masing-Masing bata	
HB 20	2,0	1,7	-
HB 35	3,5	3,0	-
HB 50	5,0	4,5	35
HB 70	7,0	6,5	25

*) Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji pecah dibagi dengan luas ukuran nominal dari bata beton, termasuk luas lubang serta cekungan tepi

c. Syarat ukuran dan toleransi

Ukuran bata beton berlubang menurut SK SNI S-04-1989-F dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Persyaratan ukuran standar dan toleransi bata beton berlubang (SKSNI S-04-1989-F)

Jenis	Ukuran + Toleransi			Tebal dinding sekatan Lubang Minimum (mm)	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
Kecil	390±3,5	190±3,5	100±2	20	15
Besar	390±3,5	190±3,5	200±2	25	20

Pengujian bata beton berlubang dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan serapan air bata beton pada umur tertentu yang digunakan untuk mengetahui mutu bata beton sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

Kuat Tekan Hollow-brick

Kuat tekan adalah kemampuan bata beton berlubang untuk menahan gaya luar yang datang pada arah sejajar serat yang menekan bata beton berlubang. Beton termasuk bahan yang

berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi lingkungan. Bila dibuat dengan cara baik, kuat tekannya dapat sama dengan batuan alami (Tjokrodinuljo, 1996). Semakin tinggi mutu beton maka semakin tinggi pula kuat tekannya.

Tabel 4. Hubungan antara komposisi campuran dengan kuat tekan

No	Komposisi Campuran	Kuat Tekan Rata-rata Umur 28 hari (Kg/cm ²)
1	1 : 6	70
2	1 : 7	57
3	1 : 8	36
4	1 : 9	26

Data teknis hasil percobaan (Puslitbang, DPU Semarang, 1985)

Perbandingan campuran, semen : pasir untuk bata beton berlubang yang umum digunakan berkisar antara 1 : 8 sampai 1 : 10, dengan perbandingan air semen antara 0,3 – 0,4 (Modul diseminasi C1 Pemanfaatan Agregat Halus Untuk Komponen Bangunan www.kimpraswil.com).

METODOLOGI PENELITIAN

Variabel Penelitian

Variabel bebas (independent variable)

Variabel yang perubahannya bebas ditentukan, yaitu variasi campuran hollow-brick.

Variabel terikat (dependent variable)

Variabel yang perubahannya tergantung dari perubahan variabel bebas, yaitu kuat tekan dan kuat tarik belah hollow-brick.

Pada penelitian hollowbrick ini pengujian kuat tekan dilakukan sebanyak tiga kali, yakni pada umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Adapun variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Variabel penelitian

Kode Sampel	FAS	Komposisi perbandingan campuran (dalam satuan berat)				Macam Pengujian dan Jumlah Benda Uji			
		PC	Pasir	Abu batu	Tras	Kuat tekan Hollow-Brick	Kuat tekan Silinder	Kuat tekan Mortar	Kuat tarik belah Silinder
VC.1	0.7	1	4	8	0.6	5	4	4	4
VC.2	0.7	1	5	7	0.6	5	4	4	4
VC.3	0.7	1	6	6	0.6	5	4	4	4
VC.4	0.7	1	7	5	0.6	5	4	4	4
VC.5	0.7	1	8	4	0.6	5	4	4	4

Perencanaan Komposisi Campuran Bata Beton

Metode Perencanaan Campuran

Pada penelitian ini digunakan metode rancangan campuran metode Volume Absolut. Alasan utama penggunaannya karena kekuatan tekan beton masih merupakan variabel yang akan dicari. Metode volume absolut terdiri dari 2 cara, yaitu :

1. Berdasarkan perbandingan berat
2. Berdasarkan perbandingan volume

Cara yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti cara pertama, karena lebih mudah mendapatkan hasil yang tetap. Sebab setiap kali menimbang dalam berat tertentu, akan selalu didapatkan hasil yang tepat.

Langkah-langkah Perencanaan

Langkah-langkah perhitungan dalam perencanaan:

1. Penentuan variasi campuran
2. Penentuan faktor air semen (fas)
3. Penentuan komposisi masing-masing bahan
4. Penentuan volume absolut masing-masing bahan
5. Penentuan proporsi masing-masing bahan
6. Penentuan koreksi jumlah air pada agregat
7. Penentuan koreksi jumlah agregat sesuai kondisi lapangan

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Sam Ratulangi. Penelitian ini direncanakan dengan beberapa tahapan pekerjaan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi:

- a. Tahap persiapan, meliputi penyiapan bahan dan peralatan untuk penelitian. Persiapan dan pemeriksaan bahan susun bata beton berlubang dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Sam Ratulangi. Bahan susun bata beton berlubang tersebut adalah semen portland, pasir girian, tras yang diambil dari daerah Tikala Malendeng, abu batu dari desa Tateli dan air yang berasal dari instalasi air bersih di laboratorium.
- b. Tahap pengujian bahan, tahap ini berfungsi untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing bahan susun bata beton berlubang.
- c. Tahap pembuatan benda uji bata beton, meliputi perhitungan dan penimbangan berat masing-masing bahan, pengadukan bahan dan pengecoran pada cetakan.
- d. Tahap perawatan, dilakukan dengan

merendam benda uji bata beton berlubang selama 3, 7 dan 28 hari atau ditutup dengan plastik.

- e. Tahap pengujian benda uji, baik itu pengujian kuat tekan dan kuat tarik pada bata beton berlubang.
- f. Tahap analisis data, yaitu tahap pengolahan data-data hasil penelitian.
- g. Tahap pengambilan kesimpulan dan saran.

Pengadaan Bahan

Persiapan dan pemeriksaan bahan susun bata beton berlubang dilaksanakan di laboratorium Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado. Bahan-bahan susun bata beton berlubang diantaranya adalah semen portland type I produksi PT. Indocement Tunggul, pasir Girian, tras Malendeng, abu batu Mandolang dan air dari instalasi air bersih Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi.

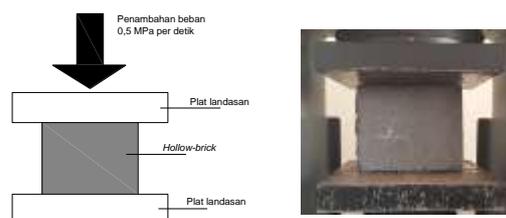
Perawatan

Perawatan bata beton berlubang dilakukan selama umur pengujian 3, 7 dan 28 hari dengan disimpan di dalam ruangan dengan kondisi lembab dan disiram dengan air selama masa perawatan.

Pengujian Kuat Tekan Bata Beton

Langkah-langkah pengujian tekan bata beton berlubang adalah sebagai berikut:

- a. Bata beton berlubang dibelah menjadi dua.
- b. Masing-masing bata beton berlubang diukur panjang, lebar, tinggi dan beratnya
- c. Meletakkan benda uji pada mesin tekan secara simetris.
- d. Menjalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan dengan penambahan beban 0,5 MPa per detik .
- e. Melakukan pembebanan sampai benda uji hancur dan mencatat beban maksimum yang terjadi selama penguujian benda uji.



Gambar 1. Pengujian kuat tekan hollow-brick

Langkah-langkah pengujian tekan pada benda uji silinder dan kubus adalah sebagai berikut:

- Masing-masing benda uji diukur beratnya
- Meletakkan benda uji pada mesin tekan secara simetris.
- Menjalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan dengan penambahan beban 0,5 MPa per detik .
- Melakukan pembebanan sampai benda uji hancur dan mencatat beban maksimum yang terjadi selama pengujian benda uji.

Pengujian Kuat Tarik Belah Bata Beton

Kuat tarik belah dilakukan pada benda uji silinder beton 10/20 cm umur 28 hari berdasarkan ASTM C496-90, jumlah silinder pengujian tarik belah sebanyak 4 buah dengan variasi campuran yang sama seperti pada kuat tekan.

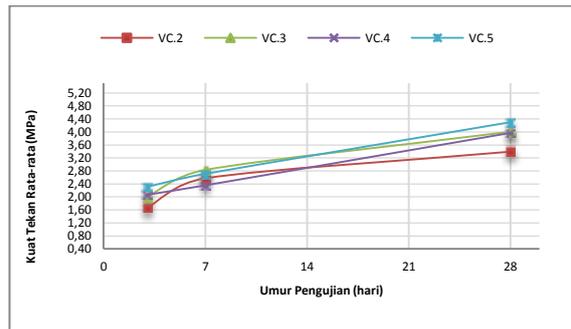
Pengujian kuat tarik belah bata beton menggunakan alat bantu penempatan benda uji pada posisi ujinya yang terbuat dari baja. Alat itu terdiri atas :

- Satu buah bagian bawah, sebagai tempat sisi dari benda uji dan penyanggah untuk meletakkan penekan bagian atas.
- Alat penekan bagian atas.

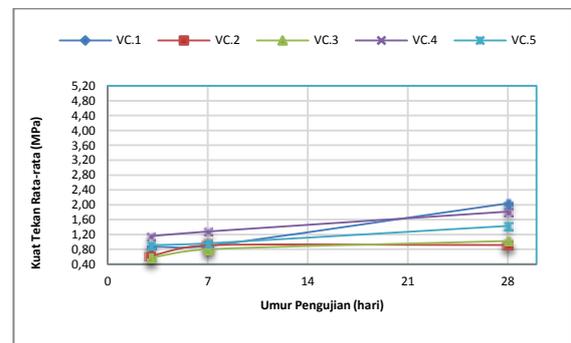
Pengambilan Kesimpulan

Data yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan dan kuat tarik belah bata beton berlubang dan benda uji silinder. Data yang diperoleh dari penelitian diplotkan dalam bentuk grafik untuk menyatakan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Sebelum diplotkan dalam bentuk grafik terlebih dahulu data diurutkan dari nilai tertinggi ke nilai yang terendah. Hubungan antara titik-titik data dibuat dengan diagram garis (*line type*).

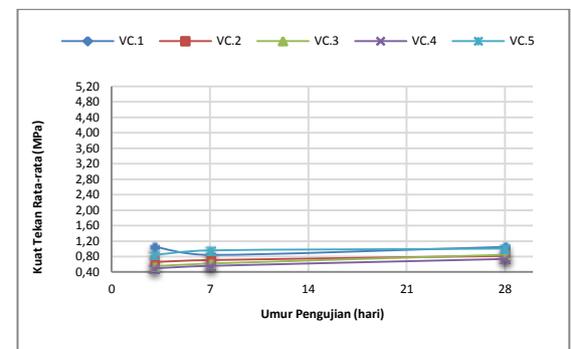
Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Berlubang



Gambar 2. Hubungan Kuat Tekan dan Umur Pengujian Benda Uji Hollow-Brick



Gambar 3. Hubungan Kuat Tekan dan Umur Pengujian Benda Uji Silinder



Gambar 4. Hubungan Kuat Tekan dan Umur Pengujian Benda Uji Kubus Mortar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Volume Bata Beton

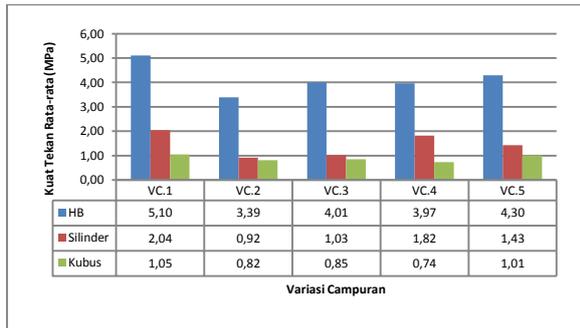
Tabel 6. Berat Volume Bata Beton Rata-Rata.

Kode Campuran	Berat Benda Uji (kg)			Berat Volume Bata (kg/m3)		
	HB	Silinder	Kubus	HB	Silinder	Kubus
VC.1	10,281	2,457	0,185	1764	1564	1484
VC.2	9,376	2,354	0,163	1608	1499	1303
VC.3	9,286	2,307	0,161	1593	1468	1289
VC.4	9,391	2,384	0,155	1611	1518	1236
VC.5	9,482	2,391	0,170	1627	1522	1359

Tabel 7. Hasil uji kuat tekan rata-rata

Kode Campuran	Kuat Tekan Rata-rata, f _{cr} (MPa)								
	Umur Pengujian (hari)								
	3			7			28		
	HB	Silinder	Kubus	HB	Silinder	Kubus	HB	Silinder	Kubus
VC.1	3,53	0,88	1,06	4,91	0,89	0,84	5,10	2,04	1,05
VC.2	1,66	0,62	0,66	2,57	0,91	0,71	3,39	0,92	0,82
VC.3	2,00	0,57	0,55	2,83	0,80	0,62	4,01	1,03	0,85
VC.4	2,07	1,16	0,50	2,36	1,28	0,56	3,97	1,82	0,74
VC.5	2,31	0,91	0,84	2,71	0,96	0,96	4,30	1,43	1,01

Hubungan Kuat Tekan Benda Uji Hollowbrick terhadap Benda Uji Silinder dan Kubus



Gambar 5. Hubungan Variasi Campuran dan Kuat Tekan Rata-rata pada Umur Pengujian 28 hari.

Dari grafik tersebut dapat dilihat dari tiga metode pengujian yang digunakan terdapat perbedaan kekuatan tekan. Metode pengujian dengan hollow-brick ternyata memberikan hasil kekuatan tekan yang lebih besar dibandingkan hasil pengujian kekuatan tekan yang dilakukan terhadap silinder beton dan kubus mortar. Ini dikarenakan dalam pencetakan benda uji hollowbrick dilakukan dengan pemadatan hidrolis sedangkan metode pengujian yang lain masing-masing dilakukan dengan menusuk batang besi dalam beberapa bagian dan menggunakan alat penggetar, sehingga hasil pengujian kekuatan memberikan nilai yang besar.

Pada umur pengujian 28 hari persentase terhadap silinder dan kubus masing-masing dengan kode campuran

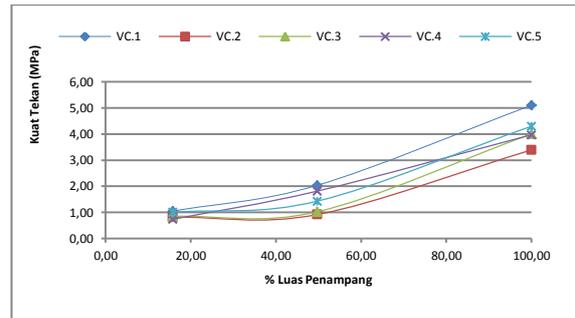
- VC.1 sebesar 250% dan 486%
- VC.2 sebesar 370% dan 415%
- VC.3 sebesar 391% dan 473%
- VC.4 sebesar 219% dan 538%
- VC.5 sebesar 301% dan 428%

Tabel 8. Persentase Kuat Tekan Hollow-brick terhadap Benda Uji Silinder dan Kubus Mortar

Variasi Campuran	Persentase Kuat Tekan Hollowbrick terhadap Benda uji Silinder & Kubus (%)					
	Umur Pengujian (hari)					
	3		7		28	
	Silinder	Kubus	Silinder	Kubus	Silinder	Kubus
VC.1	401	332	550	583	250	486
VC.2	270	252	283	362	370	415
VC.3	349	365	353	457	391	473
VC.4	179	418	184	421	219	538
VC.5	253	275	282	282	301	428

Hubungan Kuat Tekan Bata Beton dengan masing-masing Benda Uji dan Persentase Luas Penampang

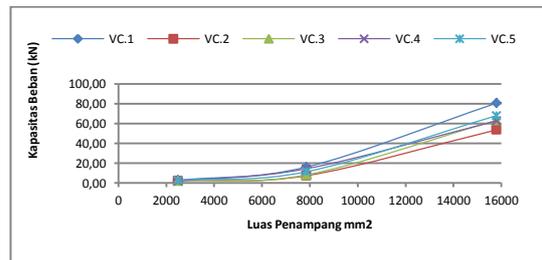
Hubungan kuat tekan hollowbrick dan persentase luas penampang menunjukkan semakin besar luas penampang maka nilai kuat tekan semakin besar. Besar penampang benda uji hollowbrick sebesar 15.802 mm² dengan persentase 100%, silinder sebesar 7.854 mm² persentasenya 49,70% kubus sebesar 2.500 mm² dengan persentase 15,82%. Oleh karena itu perbedaan luas penampang menunjukkan perbedaan terhadap kuat tekan pula.



Gambar 6. Hubungan Kuat Tekan Hollow-brick dan Persentase Luas Penampang Umur Pengujian 28 Hari

Hubungan Kuat Tekan Bata Beton dengan masing-masing Benda Uji dan Persentase Luas Penampang

Hubungan kapasitas beban bata beton dan luas penampang menunjukkan semakin besar luas penampang maka nilai kuat tekan semakin besar. Besar penampang benda uji hollowbrick sebesar 15.802 mm², silinder sebesar 7.854 mm² persentasenya kubus sebesar 2.500 mm². Oleh karena itu perbedaan luas penampang menunjukkan perbedaan terhadap kuat tekan pula dan memiliki korelasi dengan hubungan kuat tekan dan persentasenya luas penampang.



Gambar 7. Hubungan Kapasitas Beban Bata Beton dengan masing-masing benda uji dan Luas Penampang Umur Pengujian 28 Hari

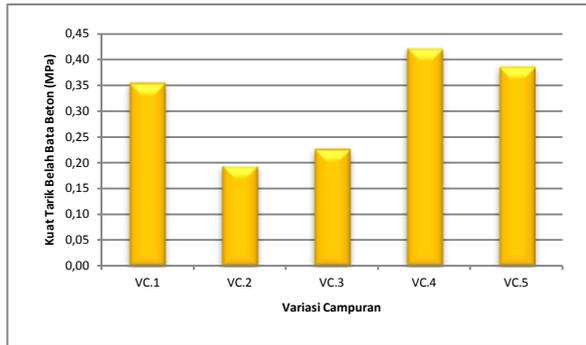
Hasil Uji Kuat Tarik Belah Hollowbrick

Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah beton seperti terlihat pada tabel, diperoleh nilai kuat tarik belah pada umur 28 hari ialah berkisar pada 0,20 sampai 0,42 MPa. Nilai kuat tarik

terbesar terjadi pada VC.4 dan campuran dengan kuat tarik terendah pada VC.2

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tarik Belah Bata Beton dengan Variasi Campuran pada Umur 28 hari

No.	Kode Campuran	Kuat Tarik Belah Bata Beton (MPa) Umur 28 hari
1	VC.1	0,36
2	VC.2	0,20
3	VC.3	0,23
4	VC.4	0,42
5	VC.5	0,39

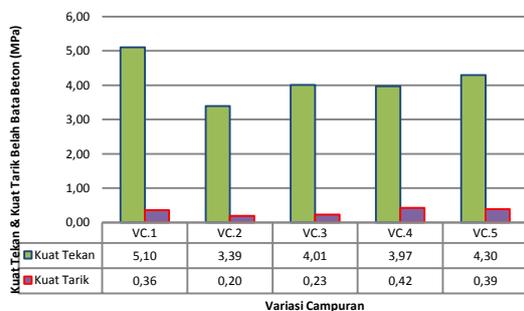


Gambar 8. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah dengan Variasi Campuran pada Umur 28 Hari

Perbandingan Antara Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Bata Beton dengan Variasi Campuran Pada Umur Bata Beton 28 Hari

Persentasi perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan variasi campuran pada umur 28 hari ditampilkan dalam bentuk grafik. Rasio perbandingan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah bata beton untuk tiap variasi campuran ditunjukkan pada Tabel 9, 10, dan 11.

Pada Tabel 9, rasio perbandingan antara kuat tarik belah berbanding kuat tekan bata beton benda uji *hollow-brick* setiap variasi campuran menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu f_{sp}/f_c antara 0,06 – 0,11.



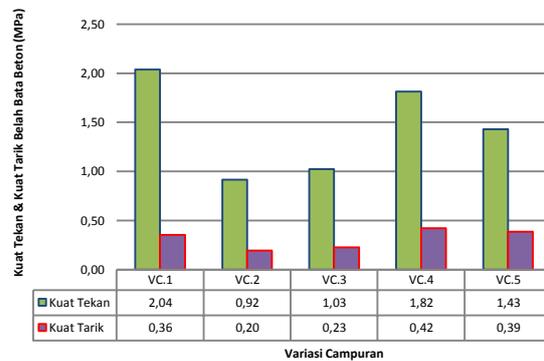
Gambar 9. Hubungan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Hollowbrick setiap Variasi Campuran pada Umur 28 Hari

Tabel 10. Perbandingan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Bata Beton Benda Uji *Hollow-brick*

Karakteristik Beton	Variasi Campuran				
	VC.1	VC.2	VC.3	VC.4	VC.5
Kuat Tekan (f_c), MPa	5,10	3,39	4,01	3,97	4,30
Kuat Tarik Belah (f_{sp}), MPa	0,36	0,20	0,23	0,42	0,39
f_{sp}/f_c	0,07	0,06	0,06	0,11	0,09
k (koefisien), $f_{sp} = k \sqrt{f_{cR}}$	0,16	0,11	0,11	0,21	0,19
$f_{sp} = 0,56 \sqrt{f_{cR}}$ (ACI 318R-99), MPa	1,26	1,03	1,12	1,12	1,16
$f_{sp} = 0,70 \sqrt{f_{cR}}$ (SK SNI T-15-1991-03), MPa	1,58	1,29	1,40	1,39	1,45

Catatan: Menurut ACI dan SK SNI penentuan kuat tarik belah f_{sp} dengan faktor kuat tekan karakteristik f_c' , sedangkan yang digunakan dalam perbandingan yaitu kuat tekan rata-rata f_{cR} .

Pada Tabel 11., rasio perbandingan antara kuat tarik belah berbanding kuat tekan bata beton benda uji silinder setiap variasi campuran menunjukkan hasil yang jauh berbeda yaitu f_{sp}/f_c antara 0,17 – 0,27.



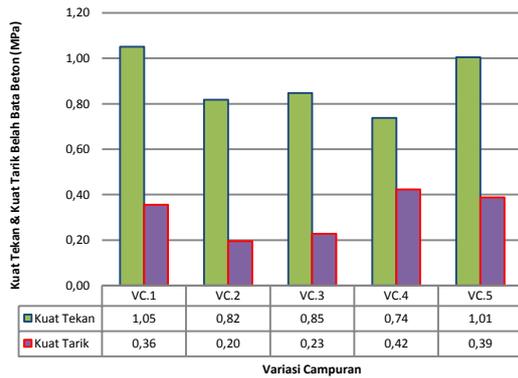
Gambar 10. Hubungan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Silinder setiap Variasi Campuran pada Umur 28 Hari

Tabel 11. Perbandingan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Bata Beton Benda Uji Silinder

Karakteristik Beton	Variasi Campuran				
	VC.1	VC.2	VC.3	VC.4	VC.5
Kuat Tekan (f_c), MPa	2,04	0,92	1,03	1,82	1,43
Kuat Tarik Belah (f_{sp}), MPa	0,36	0,20	0,23	0,42	0,39
f_{sp}/f_c	0,17	0,21	0,22	0,23	0,27
k (koefisien), $f_{sp} = k \sqrt{f_{cR}}$	0,25	0,20	0,22	0,31	0,32
$f_{sp} = 0,56 \sqrt{f_{cR}}$ (ACI 318R-99), MPa	0,80	0,54	0,57	0,75	0,67
$f_{sp} = 0,70 \sqrt{f_{cR}}$ (SK SNI T-15-1991-03), MPa	1,00	0,67	0,71	0,94	0,84

Catatan: Menurut ACI dan SK SNI penentuan kuat tarik belah f_{sp} dengan faktor kuat tekan karakteristik f_c' , sedangkan yang digunakan dalam perbandingan yaitu kuat tekan rata-rata f_{cR} .

Pada Tabel 12., rasio perbandingan antara kuat tarik belah berbanding kuat tekan bata beton setiap variasi campuran menunjukkan hasil yang jauh berbeda yaitu f_{sp}/f_c antara 0,24 – 0,57.



Gambar 11. Hubungan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Kubus setiap Variasi Campuran pada Umur 28 Hari

Tabel 12. Perbandingan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan Bata Beton Benda Uji Kubus

Karakteristik Beton	Variasi Campuran				
	VC.1	VC.2	VC.3	VC.4	VC.5
Kuat Tekan (f_c'), MPa	1,05	0,82	0,85	0,74	1,01
Kuat Tarik Belah (f_{sp}), MPa	0,36	0,20	0,23	0,42	0,39
f_{sp}/f_c'	0,34	0,24	0,27	0,57	0,39
k (koefisien), $f_{sp} = k \sqrt{f_c'}$	0,35	0,22	0,25	0,49	0,39
$f_{sp} = 0,56 \sqrt{f_c'}$ (ACI 318R-99), MPa	0,57	0,51	0,52	0,48	0,56
$f_{sp} = 0,70 \sqrt{f_c'}$ (SK SNI T-15-1991-03), MPa	0,72	0,63	0,64	0,60	0,70

Catatan: Menurut ACI dan SK SNI penentuan kuat tarik belah f_{sp} dengan faktor kuat tekan karakteristik f_c' , sedangkan yang digunakan dalam perbandingan yaitu kuat tekan rata-rata f_cR .

PENUTUP

Kesimpulan

- Perbedaan cara pemadatan setiap benda uji menghasilkan beda berat volume yang cukup besar antara benda uji hollow-brick, silinder dan kubus dengan hasil masing-masing: Kode campuran
 - VC.1 sebesar 1764 kg/m³, 1564 kg/m³, dan 1484 kg/m³,
 - VC.2 sebesar 1608 kg/m³, 1499 kg/m³ dan 1303 kg/m³,
 - VC.3 sebesar 1593 kg/m³, 1468 kg/m³, dan 1289 kg/m³,
 - VC.4 sebesar 1611 kg/m³, 1518 kg/m³ dan 1236 kg/m³,

- VC.5 sebesar 1627 kg/m³, 1522 kg/m³ dan 1359 kg/m³.
- Selain perbedaan cara pemadatan beberapa faktor antara lain luas penampang dan kekakuan geometrik mempengaruhi kekuatan tekan setiap benda uji. Hasil uji kuat tekan bata beton berlubang masing-masing benda uji umur 28 hari menghasilkan : kuat tekan benda uji hollow-brick berkisar 3,39 -5,10 MPa, benda uji silinder beton berkisar 0,92 – 2,04 MPa, benda uji kubus mortar berkisar 0,74 – 1,05 MPa.
 - Persentase kuat tekan hollow-brick terhadap benda uji silinder beton dan kubus mortar menunjukkan dari seluruh umur pengujian untuk VC.1 persentase kuat tekan hollow-brick terhadap silinder bervariasi antara 250% – 550% kubus antara 332% – 586%, VC.2 bervariasi antara 270% – 370% terhadap silinder dan antara 252% – 415% terhadap kubus, VC.3 bervariasi antara 349% – 391% terhadap silinder dan antara 365% – 473% terhadap kubus. VC.4 bervariasi antara 179% – 219% terhadap silinder dan antara 418% – 538% terhadap kubus, VC.5 bervariasi antara 253% – 301% terhadap silinder dan antara 275% – 428% terhadap kubus.
 - Bata beton berlubang dengan tingkat mutu II diperoleh pada variasi campuran VC.1 dengan kuat tekan rata-rata sebesar 5,01 MPa. Bata beton berlubang dengan tingkat mutu III diperoleh pada variasi campuran VC.3, VC.4, VC.5 dengan kuat tekan rata-rata masing-masing sebesar 4,01 MPa, 3,97 MPa, 4,30 MPa. Bata beton berlubang dengan tingkat mutu IV diperoleh pada variasi campuran VC.2 dengan kuat tekan rata-rata sebesar 3,39 MPa.

Saran

Pada penelitian pembuatan bata beton masing-masing benda uji sebaiknya menggunakan metode pemadatan yang sama untuk menghindari perbedaan berat volume yang besar yang mengakibatkan beda kuat tekan yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

American Concrete Institute, 1999. Building Code Requirements for Structural Concrete. ACI 318-99.
 Anonim, 1982. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI - 1982), Bandung.
 Standar Nasional Indonesia, 1991. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. SK SNI T-15-1991-03.

Standar Nasional Indonesia, 2002. Spesifikasi Agregat Ringan Batu Cetak Beton Pasangan Dinding.
SK SNI 03 – 6821.

Tjokrodimuljo, K., 1996. Teknologi Beton. Nafiri, Yogyakarta.

www.kimpraswil.com