

Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Zat *Additive* (*Big Lion*) Pada Beton Berongga

Irzal Agus¹ dan La Ode Muh. Arfandi²

(Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan Baubau)¹

(Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan)²

Email : zargiyaz17@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar kuat tekan yang dihasilkan dari penambahan zat *Additive* (*Big Lion*) pada beton berongga. Dalam penelitian ini pencampuran beton dilakukan dengan empat komposisi yaitu komposisi penambahan *Big Lion* sebagai bahan tambah, masing-masing dengan variasi penambahan 0%, 25%, 30% dan 35%. Pengujian dilakukan pada umur perawatan 3 hari, 7 hari dan 28 hari, dengan dimensi benda uji silinder 15 cm x 30 cm. setiap komposisi dibuat 9 benda uji dengan jumlah keseluruhan 36 benda uji. Kuat tekan beton berongga yang dihasilkan untuk komposisi 0% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 64,4kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 74,4 kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 101kg/cm², untuk komposisi *Big Lion* 25% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 68,7kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 79,1kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 107kg/cm², untuk komposisi 30% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 70,8kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 80kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 108,7kg/cm², dan untuk komposisi 35% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 72,7kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 82,1kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 113,2kg/cm².

Kata Kunci : Beton Berongga, *Big Lion*, Porositas, Perkolasi, Kuat Tekan Beton Berongga.

A. Pendahuluan

Pembangunan yang dilakukan secara terus-menerus meningkatkan penggunaan beton, hal ini tidak lepas dari tuntutan dan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju, seperti jembatan, bangunan gedung, perkerasan jalan, trotoar, dan fasilitas lain mengakibatkan lapisan kedap air semakin luas, sehingga air hujan tidak dapat berinfiltrasi ke dalam tanah dan mengakibatkan lapisan permukaan (*surface runoff*) menjadi lebih besar. Hal ini mengakibatkan muka air tanah menjadi tidak turun dan terjadi genangan atau banjir pada musim hujan.

Dengan adanya fakta-fakta permasalahan tersebut, diperlukan adanya suatu inovasi terbaru dalam pembangunan infrastruktur, khususnya pada konstruksi yang ramah lingkungan, dimana konstruksi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai sarana infrastruktur, tetapi juga dapat berfungsi sebagai daerah resapan air. Inovasi tersebut salah satunya adalah dengan membuat beton berongga (*Pervious Concrete*) sebagai lapisan yang dapat mengalirkan air hujan langsung meresap ke dalam tanah dengan cepat.

B. Kajian Pustaka

1. Pengertian Umum Beton Berongga

Beton berongga adalah beton tanpa agregat halus dan hanya terdiri dari agregat kasar, semen dan air. Rongga-rongga pada beton berongga bermanfaat untuk menyalurkan air dan menyaring kotoran sehingga tidak terbawa ke dalam tanah atau saluran air. Rongga-rongga tersebut diharapkan juga dapat menyerap energi sinar matahari.

Dalam penelitian ini kami meninjau pengaruh penambahan bahan tambah zat additive (*big lion*) pada beton berongga dengan menggunakan fas 0,3. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi baru yang dapat bermanfaat.

2. Zat Additive (*Big Lion*)

Zat additive juga biasanya dimanfaatkan pada campuran beton untuk memperbaiki daya kinerja, mengurangi panas hidrasi, dan menghemat biaya pekerjaan beton. Beberapa orang juga menggunakannya untuk mengurangi ketahanan beton terhadap sulfat dan meningkatkan ketahanan beton terhadap alkali-silika sehingga beton menjadi lebih awet. Tidak lupa, fungsi dari penambahan zat-zat additive ini biasanya dimanfaatkan juga untuk mengurangi porositas dan daya serap air di dalam beton serta mengurangi tingkat penyusutan beton.

Fungsi zat additive (*big lion*) :

- a. Membantu mempercepat pengerasan pada beton, dengan pengurangan air 15- 20 %.
- b. Membantu meningkatkan kekuatan beton.
- c. Mengurangi keropos-keropos pada beton dan mencegah keretakan-keretakan pada beton.

Cara pakai Zat Additive (*big lion*) :

- a. Dosis 250-400 ml untuk 1 zak Cement Portland, kurangi pemakaian air 15-20 %.
- b. Campurkan *Big Lion* pengeras beton dengan air secukupnya, tuangkan ke dalam molen (*Mixer*), putar molen sampai tercampur dengan rata.
- c. Beton siap di tuang/di cor.

Adapun keuntungan penggunaan zat additive adalah (Mulyono T, 2003) :

- a. Memperbaiki *workability* beton.
- b. Mengurangi panas hidrasi.
- c. Mengurangi biaya pekerjaan beton.
- d. Mempertinggi daya tahan terhadap serangan sulfat.
- e. Mempertinggi daya tahan terhadap serangan reaksi alkali-silika.
- f. Menambah keawetan (*durabilitas*) beton.
- g. Meningkatkan kuat tekan beton.
- h. Meningkatkan usia pakai beton.
- i. Mengurangi penyusutan.

3. Keunggulan Dan Kelemahan Beton Berongga

- a. Kelebihan Beton Berongga
 - 1) Pengolahan air hujan yang baik.
 - 2) Membantu menambah cadangan penyimpanan air tanah.
 - 3) Mengurangi potensi banjir, penanganan air hujan membantu.
 - 4) Mengurangi penggunaan lahan untuk drainase.
 - 5) Mengurangi kelicinan pada jalan terutama pada saat hujan.
- b. Kekurangan Beton Berongga
 - 1) Kurang baik digunakan untuk konstruksi bangunan dan perkerasan yang membutuhkan kuat tekan besar atau lalu lintas yang padat.
 - 2) Dibutuhkan waktu proses *curing* yang lebih lama.
 - 3) Sensitif terhadap faktor air semen sehingga dibutuhkan kontrol air yang cermat.
 - 4) Kurangnya standarisasi mengenai beton berongga dalam bidang

pengujian, metode serta perencanaan di Indonesia.

- 5) Memiliki spesifikasi khusus dan cara instalasi khusus, sehingga dibutuhkan tenaga yang sudah ahli dalam melakukannya.

4. Material Pembentuk Beton Berongga

Seperti halnya beton normal komposisi yang digunakan untuk beton berongga tidak jauh berbeda, dimana material umum yang digunakan tetaplah semen, agregat, dan air.

a. Semen *Portland*

Material semen adalah material yang mempunyai sifat-sifat *adhesif* dan *kohesif* yang diperlukan untuk mengikat agregat-agregat menjadi suatu massa yang padat yang mempunyai kekuatan yang cukup.

b. Agregat

Agregat biasanya menempati 75% dari isi total beton, maka sifat-sifat dari agregat ini mempunyai pengaruh yang besar perilaku dari beton yang sudah mengeras.

Agregat kasar (kerikil, batu pecah, atau pecahan dari *blast furnance*)

Menurut *ASTM C 33 - 03* dan *ASTM C 125 - 06*, agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar dari 4,75 mm. Ketentuan mengenai agregat kasar antara lain :

- 1) Harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori.
- 2) Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh- pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
- 3) Tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat – zat yang relatif alkali.
- 4) Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 %. Apabila kadar lumpur melampaui 1 %, maka agregat kasar harus dicuci.

Tabel 1. Gradasi Saringan Ideal Agregat Kasar

DIAMETER SARINGAN (MM)	PERSEN LOLOS (%)	GRADASI IDEAL (%)
25,00	100	100
19,00	90 -100	95
12,50	-	-
9,50	20 – 55	37,5
4,75	0 – 10	5
2,36	0 – 5	2,5

(Sumber : *ASTM C 33/ 03*)

c. Air

Sesuai dengan persyaratan SNI 03-6817-2002, air yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton adalah sebagai berikut:

- 1) Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan- bahan yang merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
- 2) Air pencampur yang digunakan pada beton prategang atau pada beton yang di dalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.
- 3) Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali ketentuan berikut terpenuhi.

5. Perencanaan Campuran Beton (*MIX DESIGN*)

Ada beberapa metode untuk merencanakan campuran beton, antara lain menurut SK SNI T-15-1990-03 dengan judul buku "*Tata cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*" adalah metode DOE (*Departement of Environment*) dari Inggris. Langkah-langkah dalam perhitungan perencanaan beton dengan metode DOE adalah sebagai berikut :

a. Penentuan Kuat Tekan Beton

Penentuan kuat tekan beton berdasarkan kekuatan beton pada umur 28 hari. Rumus yang digunakan dalam menghitung kuat tekan rata-rata:

$$f'_{cr} = f'_{c} + 1,64s \tag{1}$$

Dimana :

f'_{cr} = kuat tekan beton rata-rata (kg/cm²)

f'_{c} = kuat tekan (kg/cm²)

s = standar deviasi (kg/cm²)

m = nilai tambah margin (kg/cm)

b. Penetapan Nilai Standar Deviasi (S)

Penentuan nilai standar deviasi berdasarkan 2 hal yaitu :

- 1) Mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran beton. Semakin kecil nilai standar deviasinya maka pengendalian pelaksanaan pencampuran beton semakin baik.

Tabel 2. Mutu pelaksanaan pekerjaan diukur dengan deviasi standar (kg/cm²)

Ukuran	Volume Pekerjaan	Mutu Pelaksanaan		
		Satuan (M3)	Baik Sekali	Baik
Kecil	< 1000	45 < S ≤ 55	55 < S ≤ 65	65 < S ≤ 85
Sedang	1000-3000	35 < S ≤ 45	45 < S ≤ 55	55 < S ≤ 75
Besar	> 3000	25 < S ≤ 35	35 < S ≤ 45	45 < S ≤ 65

(Sumber : Buku Teknologi Beton, hal.161)

- 2) Volume pekerjaan (m³) semakin besar akan menghasilkan standar deviasi yang kecil.

Tabel 3. Deviasi tandar (MPa)

Tingkat pengendalian mutu pekerjaan	S (MPa)
Memuaskan	2.8
Sangat baik	3.5
Baik	4.2
Cukup	5.6
Jelek	7.0
Tampa kendali	8.4

(Sumber : Buku Teknologi Beton, hal.169)

c. Penetapan Kuat Tekan Rat-rata

Kuat tekan beton rata-rata beton yang direncanakan diperoleh dengan rumus:

$$\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 1.645 * S \tag{2}$$

Keterangan:

σ'_{bm} = kuat tekan beton rata-rata (kg/cm²)

σ'_{bk} = kuat tekan beton yang direncanakan (kg/cm²)

M = 1.645*S = nilai tambah margin (kg/cm²)

S = standar deviasi (kg/cm²)

d. Penentuan Nilai Slump

Penentuan nilai slump berdasarkan pemakaian beton untuk jenis kontruksi tertentu (tabel 4.)

Tabel 4. Penetapan nilai slump

No	Pemakaian Beton	Maks	Min
1	Dinding, plat pondasi, dan pondasi telapak tulang	12,5	5
2	Pondasi telapak tidak bertulang kaison, dan struktur di bawah tanah	9	2,5
3	Pelat, balok, kolom, dan dinding	15	7,5
4	Pengeras jalan	7,5	5,2
5	Pembetonan massal	7,5	2,5

(Sumber : PBI,1971)

e. Penentuan Nilai Kadar Air Bebas

Tabel 5. Penentuan Nilai Kadar Air Bebas

Besar Ukuran Kerikil Maks. (mm)	Jenis Batuan	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-100
10	Alami	150	180	205	225
	Batu Pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu Pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu Pecah	155	175	190	205

(Sumber :Buku Teknologi Beton, hal:188)

6. Persentase Volume Pori

M.Wihardi Tjaronge, menyimpulkan dalam bukunya yang berjudul "*Teknologi Bahan Lanjutan Semen dan Beton Berongga*". Langkah-langkah pengujian porositas beton berongga, sebelum pengujian kuat tekan dilaksanakan, benda uji silinder digunakan untuk pengukuran berat jenis dan persentase pori atau rongga pada beton berongga. Benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji silinder dikeringkan hingga kondisi kering permukaan setelah benda uji dikeluarkan dari dalam air. Benda uji ditimbang dan diukur untuk mengetahui berat jenis dan persentase volume porinya. Persentase volume pori di hitung dengan rumus berikut :

$$V_p = (V_s - V_{po}) / V_s \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

V_p = Persentase volume pori (%)

V_s = Volume silinder (ltr)

V_{po} = Volume pori (ltr)

Dan untuk mendapatkan nilai V_{po} digunakan rumus berikut :

$$V_{po} = (W_a - W_w) / \gamma_w \quad (4)$$

Dimana :

W_a = Berat silinder di udara (kg)

W_w = Berat silinder di air (kg)

γ_w = Berat jenis air (1 kg/ltr)

7. Pengujian Perkolasi

Pengujian perkolasi atau penyerapan air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kecepatan aliran air pada beton berongga. Uji perkolasi dilakukan dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder. Jumlah sampel dalam pengujian berjumlah 12 sampel masing-masing berumur 28 hari yang terdiri dari 3 sampel Fas 0,25, 3 sampel Fas 0,27, 3 sampel Fas 0,30 dan 3 sampel Fas 0,35. Pengujian perkolasi beton berongga melalui tahapan sebagai berikut :

a. Benda uji diletakkan dibawah alat uji perkolasi yang berdiameter 15 cm.

- b. Ujung atasnya dumsukkan pipa berdiameter 15 cm dengan panjang 65 cm
- c. Pipa diisi air setinggi benda uji, pipa penghubung satunya berdiameter 8 cm ditutup
- d. Pipa diisi air setinggi benda uji dan di tambah dengan 4 liter air kemudian penutup pipa diameter 8 cm dibuka, sehingga air mengalir dari dalam pipa menembus beton.
- e. Waktu yang di perlukan air untuk menembus beton sampai air berkurang sebanyak 4 liter yang telah diberi tanda dicatat. Debit dihitung dari besarnya air yang berkurang dibagi waktu.

8. Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03- 1974-1990). Pengujian kekuatan tekan beton dilakukan dengan menggunakan mesin tekan. Hasil massa beban maksimum akan terbaca dalam satuan ton. Benda uji diletakkan pada bidang tekan mesin secara sentris. Pembebanan dilakukan secara perlahan sampai beton mengalami kehancuran. Kuat tekan beton dari masing-masing benda uji dapat dihitung dengan rumus :

$$\sigma'_b = P/A \quad (5)$$

Dimana :

σ'_b = Kuat tekan beton dari masing-masing benda uji (kg/cm^2).

P = Beban Maksimum (kg).

A = Luas bidang tekan beton atau luas permukaan (cm^2).

Standar deviasi sangat ditentukan berdasarkan tingkat mutu pelaksanaan dilapangan. Makin baik mutu peralatan, pengawasan dan pelaksanaannya maka standar deviasi yang ditentukan makin

kecil, begitu pula sebaliknya. Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\sigma' b - \sigma' b m)^2}{n-1}}$$

(6)

Sedangkan untuk menghitung kekuatan tekan beton karakteristik :

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - (k \times s) \quad (7)$$

Dimana :

σ'_{bm} = Kuat tekan beton masing masing benda uji (kg/cm^2).

σ'_{bk} = Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2).

n = Jumlah benda uji.

S = Standar deviasi.

K = 1,64

C. Metode Penelitian

1. Tinjauan Umum Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan tinjauan pustaka untuk mencari bahan referensi beton berongga. Referensi yang dipakai berdasarkan penelitian dari Universitas Dayanu Ikhsanudin maupun dari luar Universitas Dayanu Ikhsanudin yang berupa jurnal-jurnal dan penelitian yang di dapat dari internet. Bahan-bahan referensi yang di dapat antara lain:

- Pedoman tata cara pembuatan beton berongga yang berasal dari aplikasi beton berongga di lapangan.
- Kisaran proporsi campuran beton berongga yang di gunakan seperti jumlah semen, jumlah agregat dan nilai faktor air semen (FAS).

Langkah selanjutnya adalah pemilihan lokasi penelitian, yaitu menentukan daerah penghasil agregat yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini. Agregat yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini adalah untuk agregat kasar (batu alam gradasi $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ dan No 4) dari Kelurahan Laompo, Kecamatan Batauga.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian kuat tekan beton dilakukan dilaboratorium Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau yang beralamat di Jalan Dayanu Ikhsanuddin Baubau Kelurahan Lipu Kota Baubau.

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada tanggal 2 Agustus 2016 sampai selesai. Tahapan waktu yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini mulai dari penyusunan proposal, bimbingan proposal, penelitian sampai dengan pelaksanaan ujian akhir.

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel untuk agregat kasar (batu alam) dilakukan secara langsung dilokasi atau daerah penambangan. Hal ini dilakukan agar sampel yang diambil benar-benar langsung bersumber dari lokasi tersebut. Sampel kemudian dimasukkan kedalam satu tempat (karung sampel) untuk pemeriksaan data-data karakteristik dan *mix design*. Lokasi pengambilan material agregat kasar (batu alam) dari kali di Kecamatan Batauga.

4. Bahan Penelitian

Bahan penelitian antara alain:

- Semen
- Agregat Kasar
- Air
- Zat *additive* (*Big Lion*)

D. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

1. Karakteristik Material Agregat Kasar. Hasil Pemeriksaan agregat kasar/ kerikil Kelurahan Laompo Kecamatan Batauga yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Kasar Kelurahan Laompo Kecamatan Batauga

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Kerikil Laompo	Satuan
1	Berat Jenis :		
	- Berat Jenis Bulk	1,92	--
	- Berat Jenis SSD	1,88	--
	- Berat Jenis Semu	1,84	--
	- Penyerapan	2,06	%
2	Berat Isi Lepas	1,48	gr/cm ³
3	Berat Isi Padat	1,58	gr/cm ³
4	Kadar Air	1,48	%
5	Kadar lumpur	2,71	%
6	Keausan	22,80	%

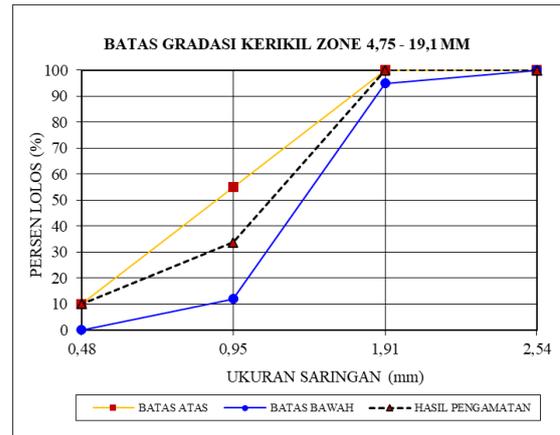
Sumber: Hasil analisa data

Tabel 7. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar

Nomor Saringan	Material 2550 Gram			
	Berat Tertahan (Gr)	Persen Tertahan (%)	Tertahan %	Lewat %
3/4"	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	795,00	35,25	35,25	64,75
3/8"	700,00	31,04	66,30	33,70
No 4	535,00	23,73	90,02	9,98
No 8	205,00	0,00	100,00	0,00
PAN	20,00	0,89	0,00	0,00

Sumber : Hasil analisa data

Berdasarkan spesifikasi diatas, maka hasil pemeriksaan analisa saringan Agregat Kasar (Kerikil) Burukene masuk dalam daerah Gradasi Standar Agregat dengan butiran maksimum 40.



Gambar 1. Batas gradasi kerikil

2. Air

Air yang digunakan di Laboratorium adalah air yang tidak berwarna, tidak berbau, juga tidak mempunyai rasa tertentu. Sehingga sangat baik untuk digunakan dalam pencampuran beton.

3. Semen

Semen yang dipergunakan pada penelitian ini adalah semen yang umum digunakan untuk konstruksi beton dan banyak tersedia dipasaran yaitu jenis semen Portland type I yang diproduksi pabrik semen Tonasa.

4. Hasil Pemeriksaan Komposisi Agregat dari Hasil Uji Karakteristik Agregat Perancangan komposisi agregat (kasar) berdasarkan gradasinya untuk adukan beton dari agregat diperoleh komposisi 78,70% kerikil.

5. Perencanaan Mix Design

Tabel 8. Perencanaan *Mix Design* untuk beton berongga.

Bahan Beton Berongga	Berat/M ³ Beton (Kg)	Rasio Terhadap Jml. Semen	Berat Utk 1 Sampel (Kg)	Berat Utk 9 Sampel (Kg)
Air	87,19	0,25	0,46	1,85
Semen	348,75	1,00	1,85	8,37

Kerikil	1580	4,53	8,37	75,35
---------	------	------	------	-------

Sumber : Hasil Analisa Data

Tabel 9. Perencanaan *Mix Design* untuk penambahan *Big Lion* terhadap berat semen.

BAHAN TAMBAH <i>BIG LION</i> (ml)	KEBUTUHAN UTK 1 SAMPEL (kg)	KEBUTUHAN UTK 9 SAMPEL (kg)
0,0	0	0
250	9,24	83,16
300	11,09	99,79
350	12,94	116,42

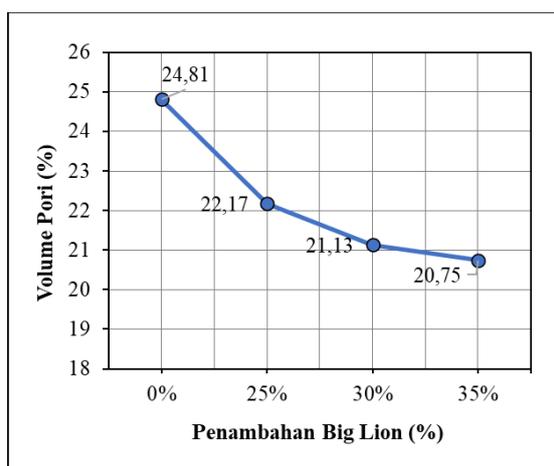
Sumber : Hasil Analisa Data

6. Hasil Pengujian Porositas

Tabel 10. Hasil Pengujian Porositas

No	Persentase Penambahan	Faktor Air Semen (FAS)	Volume Selinder (Vs) (liter)	Volume Pori (Vpo) (liter)	Persentase Volume Pori (%)
1	0%		5,30	4,13	24,81
2	25%	0,30	5,30	3,99	22,17
3	30%		5,30	4,18	21,13
4	35%		5,30	4,20	20,75

Sumber : Hasil Analisa Data



Gambar 2. Grafik Hubungan volume Pori Dengan Persentase Penambahan *Big Lion*

7. Hasil Pengujian Perkolasi

Hasil uji perkolasi beton berongga untuk faktor air semen (FAS) 0,30 umur 28 hari adalah = 8,9 detik/liter

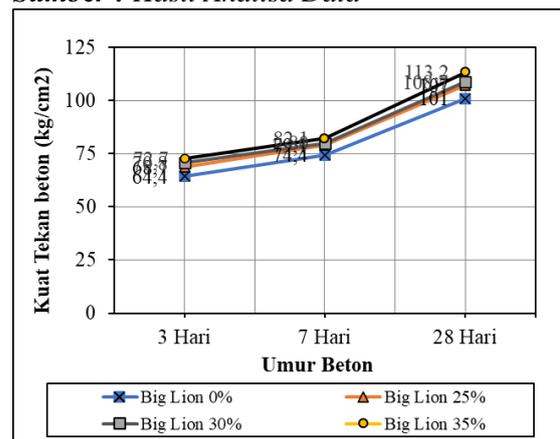
8. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap benda uji diperoleh kuat tekan rata-rata beton pada tiap-tiap umur pengujian.

Tabel 11. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Rata-rata

No	Uraian	Kuat Tekan (Kg/cm ²)			
		0%	25%	30%	35%
1	Umur 3 hari	64,4	68,7	70,8	72,7
2	Umur 7 hari	74,4	79,1	80	82,1
3	Umur 28hari	101	107	108,7	113,2

Sumber : Hasil Analisa Data



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan beton penambahan 0%, 25%, 30% dan 35% umur 3, 7, dan 28 hari

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi penambahan *Big Lion* mempengaruhi kuat tekan beton berongga. Kuat tekan beton berongga meningkat seiring dengan meningkatnya komposisi penambahan *Big Lion* dan umur beton berongga. Semakin bertambah umur beton, semakin naik pula kuat tekan beton yang diperoleh. Untuk perbandingan campuran 25%, 30% dan 35% lebih besar kuat tekan yang dihasilkan dibandingkan dengan beton normal (0%).

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Laboratorium Struktur dan Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, penulis dapat mengambil kesimpulan :

Dari hasil pengujian kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah *Big Lion* dengan persentase penambahan 25%, 30% dan 35% mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 5,98%, 7,66% dan 12,15% terhadap beton normal (0%). Kuat tekan beton berongga yang dihasilkan untuk komposisi 0% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 64,4kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 74,4 kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 101kg/cm², untuk komposisi penambahan *Big Lion* 25% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 68,7kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 79,1kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 107 kg/cm², untuk komposisi penambahan *Big Lion* 30% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 70,8kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 80kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 108kg/cm², dan untuk komposisi penambahan *Big Lion* 35% menunjukkan hasil pada umur 3 hari diperoleh 72,7kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 82,1kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 113,2kg/cm². Dari hasil kuat tekan beton yang diperoleh menunjukkan bahwa kuat tekan beton meningkat seiring dengan meningkatnya komposisi penambahan *Big Lion* dan umur beton.

Daftar Pustaka

- Anonim, pengertian beton. Tersedia : <http://www.ilmusipil.com/pengertian-beton->
- Anonim, Teori beton. Tersedia : <http://scribd.com/doc/39044587/Teori-Beton>.
- Anonimus PBB1 1971-N.I.-2 : <http://www.ilmusipil.com/pengertian-beton-adalah>.
- ASTM C 33/03. *Standard Specification For Concrete aggregates*.
- Ashari, Dedy. 2016. "Pengaruh Penambahan Zat Additive (*Big Lion*) Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan Material Batu Pecah Batauga". Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Uiversitas Dayanu Iksanuddin, Baubau 2016
- Awaluddin, Muh.2016. *Analisis Beton Berongga Dengan Menggunakan Agregat Batu Alam Dari Kelurahan Laompo Kecamatan Batauga (Gradasi Tertahan 1/2", 3/8" dan no 4)*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Uiversitas Dayanu Iksanuddin, Baubau 2016.
- Ginting Arusmalem, *Pengaruh Rasio Agregat Semen Dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Uiversitas Janabadra, Yogyakarta 2015.
- Kusuma Dwi, *Beton Non Pasir (Non Finis Concrete)*. <http://www.dwikusuma.com>.
- Luis Hanta dan Amelia Makmur. 2015. *Studi Eksperimental Pengaruh Bentuk Agregat Terhadap Nilai Porositas Dalam Beton Berpori Pada Aplikasi Jalur Pejalan Kaki*
- RicoResty Susanti dari <http://www.scribd.com/doc/17561555/Agregat> Pada Beton.
- SNI 03-1974-1990. Tentang Benda Uji Penelitian.
- SNI 03-2847-1992 Atau SNI T-15-1991-03. Tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- SNI 03-6817-2002. Tentang Air Yang di Isyaratkan Dalam Pembuatan Beton.
- SNI T-15-1990-03. Tentang Bahan Yang Di Isyaratkan Dalam Perencanaan Beton.

- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007.
Teknologi Beton. Yogyakarta: Biro
Penerbit KMTS FT UGM.
- Tjaronge M. Wihardi, 2012 *Teknologi
Bahan Lanjutan, Semen Dan Beton
Berongga* Makassar, Penerbit CV.
Telaga Zamzam.