

# Pengaruh Penambahan *Foam Agent* Maxx 102 CLC terhadap Permeabilitas Beton Ringan dengan Batu Apung

**DIANISSA SAFFA AFRILIAN<sup>1</sup>, EUNEKE WIDYANINGSIH<sup>2</sup>**

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung  
Email: [dianissa.saffa@mhs.itenas.ac.id](mailto:dianissa.saffa@mhs.itenas.ac.id)

## ABSTRAK

*Beton pada umumnya terdiri dari campuran material berupa agregat kasar dan agregat halus, semen, dan air yang dicampur dengan perbandingan tertentu untuk menghasilkan kekuatan tertentu. Beton normal memiliki berat jenis antara 2200 kg/m<sup>3</sup> hingga 2400 kg/m<sup>3</sup>. Beton ringan adalah beton yang terbuat dari pasir, semen, air, busa dan bahan tambah lain yang dapat digunakan untuk pembuatan beton ringan dengan berat jenis antara 800 kg/m<sup>3</sup> hingga 1850 kg/m<sup>3</sup>. Bahan tambah yang digunakan pada penelitian ini adalah foam agent MAXX 102 CLC, dan batu apung sebagai agregat kasar. Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui nilai berat jenis, dan nilai permeabilitas beton ringan dengan campuran penambahan foam agent variasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dengan batu apung sebagai agregat kasar pada silinder berukuran 10 × 20 cm. Penelitian ini menghasilkan nilai berat jenis hingga 1204,272 kg/m<sup>3</sup> pada variasi penambahan campuran foam agent 5%, dan nilai permeabilitas 95,787 detik pada variasi penambahan campuran foam agent 5%.*

**Kata kunci:** permeabilitas, beton ringan, foam agent

## 1. PENDAHULUAN

Beton ringan sering digunakan dalam pembangunan gedung-gedung tinggi, karena beton ringan ini dapat berfungsi sebagai infrastruktur tahan gempa. Hal tersebut dikarenakan penstabilan busa tersebut dapat menghambat kinerja panas dan kekuatan mekanik akibat perbaikan stuktur pori. Penggunaan material konstruksi bermassa rendah dapat meminimalkan berat struktur yang mempengaruhi konstruksi secara keseluruhan. Pada dasarnya pengurangan penggunaan material berdampak pada berat jenis, dimana terdapat keuntungan dalam pengurangan ukuran pondasi akibat beban mati struktural yang lebih kecil ini.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Beton Ringan

Beton ringan dibuat dengan membuat gelembung udara di dalam adukan semen dengan menambahkan bahan *foam agent* yang berpengaruh pada densitas pada campuran beton.

*Foam agent* adalah larutan surfaktan *detergent* yang saat dicampur dengan kalsium hidroksida yang terkandung di dalam pasir dan air akan bereaksi membentuk hidrogen (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>15</sub>OSO<sub>3</sub>Na). Hidrogen tersebut yang nantinya akan membentuk gelembung-gelembung udara pada campuran beton. Selain itu penggunaan bahan material alternatif tambahan sebagai pengganti bahan dasar beton umumnya memiliki berat jenis yang lebih rendah, sehingga dapat mengurangi beban sendiri elemen struktur dan mengakibatkan kebutuhan akan dimensi tampang melintang menjadi lebih kecil. Variasi yang digunakan sebagai pengganti agregat kasar adalah batu apung.

## 2.2 Bahan Tambah

*Foam agent* sebagai bahan tambah pada ditelitian ini. *Foam agent* adalah larutan *surfaktan Detergent* yang saat dicampur dengan air akan bereaksi menjadi suatu *foam* pekat yang tidak mudah hancur. *Foam* pekat memiliki konsentrasi gelembung yang tinggi dan struktur yang lebih stabil dan padat dibandingkan dengan busa biasa yang lebih ringan atau berpori. Sehingga *foam* pekat memiliki gelembung udara yang lebih kecil dan rapat yang membuat sulit hancur dan pecah, maka pori yang dihasilkan akan kecil.

## 2.3 Perawatan

Sering disebut *curing* adalah perawatan beton yang dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Karena jika hal tersebut terjadi, maka beton akan mengalami keretakan akibat kehilangan air yang begitu cepat.

## 2.4 Pengujian *Slump*

Pengujian *slump* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat konsistensi dari adonan beton yang baru dibuat sebelum digunakan. Semakin kecil nilai *slump* maka semakin kental kondisi campuran beton, sebaliknya semakin besar nilai *slump* maka semakin encer kondisi campuran beton.

## 2.5 Permeabilitas

Permeabilitas adalah kemudahan pori-pori beton untuk dapat dilalui air. Permeabilitas berasal dari kata permeabel yang berarti dapat dilalui air. Pengujian dengan metode Uji Aliran (*flow test*), pengujian yang dilakukan untuk mengukur permeabilitas beton terhadap air bila air dapat mengalir melalui sampel beton.

# 3. METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah SNI 03-3449-2002 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan

## 3.1 Pemeriksaan Kualitas Material

Pemeriksaan material yang dilakukan bertujuan untuk menguji kelayakan pada material yang akan digunakan dalam penelitian ini agar beton yang dihasilkan dapat terjamin kualitasnya. Material yang akan diperiksa adalah agregat kasar berupa batu apung, dan agregat halus berupa pasir. **Tabel 1** dan **Tabel 2** menunjukkan hasil pemeriksaan kualitas material.

**Tabel 1. Pemeriksaan Kualitas Agregat Kasar**

Pemeriksaan Agregta Kasar	Spesifikasi	Hasil
Analisis Saringan		
FM	5%-8%	8,008
Berat Jenis		
Berat Jenis Semu	1 gr/cm <sup>3</sup> -1,8 gr/cm <sup>3</sup>	1,124
Berat Jenis Kering		0,992
Berat Jenis SSD		1,104
Penyerapan	≤20%	14,493
Berat Isi		
Padat	≤1,12 gr/cm <sup>3</sup>	0,371
Gembur		0,328
Kadar Air		
Kadar Air	-	0
Kadar Lumpur		
Kadar Lumpur	≤5%	0,505

**Tabel 2. Pemeriksaan Kualitas Agregat Halus**

Pemeriksaan Agregta Halus	Spesifikasi	Hasil
Analisis Saringan		
FM	1,5%-3,8%	2,238
Berat Jenis		
Berat Jenis Semu	≥2,5 gr/cm <sup>3</sup>	2,707
Berat Jenis Kering		2,511
Berat Jenis SSD		2,584
Penyerapan	≤5%	2,881
Berat Isi		
Padat	≥1,2 gr/cm <sup>3</sup>	1,578
Gembur		1,493
Kadar Air		
Kadar Air	-	11,735
Kadar Lumpur		
Kadar Lumpur	≤5%	4,178

### 3.2 Pembuatan Benda Uji Beton Ringan

*Mix design* pada penelitian beton ringan ini meliputi material batu apung, pasir galunggung, semen tiga roda tipe 1, air, dan bahan tambahan yaitu *foam agent* Maxx 102 CLC. Lakukan *mix design* pada campuran beton ringan terlebih dahulu, ditempat terpisah *mix foam agent* dan air dengan perbandingan 1:40 hingga berbusa. Setelah *mix design* beton ringan homogen, gabungkan dengan larutan *foam agent* yang telah berbusa. Lakukan pengujian *slump* lalu cetak

benda uji. **Tabel 3** menunjukkan susunan adukan beton ringan yang digunakan dalam pembuatan satu silinder.

**Tabel 3. Susunan Adukan Beton Ringan dalam Satu Cetakan Silinder**

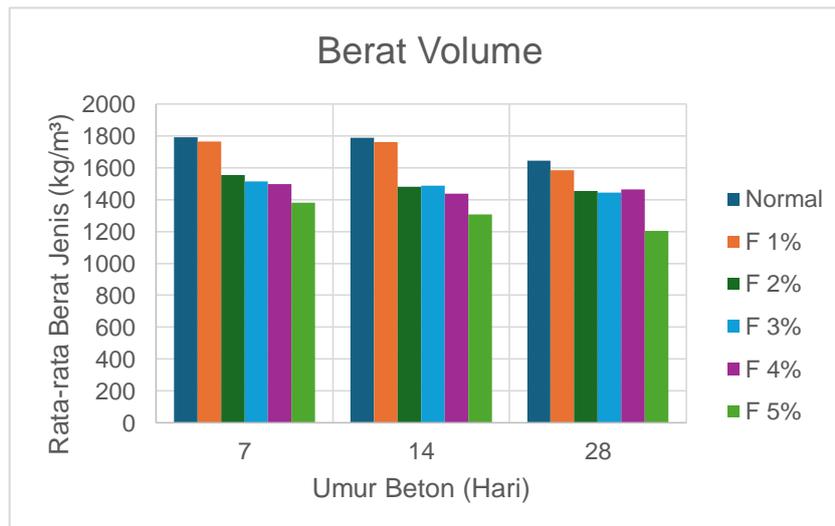
Variasi	Agregat Halus	Agregat Kasar	Semen	Air	Foam
	Silinder (kg)				
Normal	1.414	0.682	0.811	0.429	-
F1%	1.414	0.682	0.811	0.429	0.007
F2%	1.414	0.682	0.811	0.429	0.014
F3%	1.414	0.682	0.811	0.429	0.020
F4%	1.414	0.682	0.811	0.429	0.027
F5%	1.414	0.682	0.811	0.429	0.034

### 3.3 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapat dari eksperimental ini adalah berat jenis dan permeabilitas beton ringan.

#### 3.3.1 Berat jenis

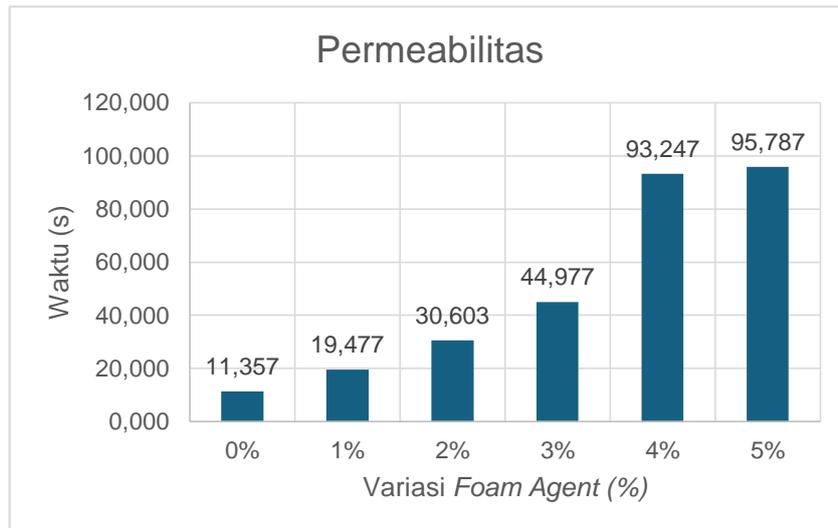
Pengujian ini menunjukkan variasi dengan rata-rata berat jenis terkecil adalah dengan penambahan campuran *foam agent* sebanyak 5% yaitu 1204,272 kg/m<sup>3</sup>. **Gambar 1** meunjukkan rata-rata berat jenis dari hasil penambahan *foam agent* dengan variasi 0% hingga 5%.



**Gambar 1. Diagram Berat Jenis**

### 3.3.2 Permeabilitas

Pengujian ini dilakukan disetiap variasi benda uji dengan metode energi turun, yang mana diawali dengan memasukan benda uji kedalam paralon dengan diameter 10 cm dan tinggi 30 cm. Nilai permeabilitas terlama adalah 95,787 detik didapat dari beton dengan penambahan *foam agent* 5%. **Gambar 2** menunjukkan waktu yang diperoleh untuk air melalui beton ringan.



**Gambar 2. Diagram Waktu Permeabilitas**

## 4. KESIMPULAN

Penambahan campuran *foam agent* berpengaruh pada berat jenisnya, semakin banyak persentase penambah campuran *foam agent* pada beton ringan akan membuat berat jenisnya semakin ringan. Selain itu penambahan campuran *foam agent* menghasilkan beton ringan yang tidak mudah untuk dilalui air, semakin banyak persentase campuran *foam agent* maka semakin lama untuk air melalui beton tersebut. Hal itu dikarenakan hasil larutan surfaktan *detergent* dan kalsium hidroksida yang membuat ukuran pori udara kecil.

## DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *SNI 03-3449-2002 Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*. Bandung: LMBP
- Donie Aulia, M. (2012). Studi eksperimental permeabilitas dan kuat tekan beton k-450 menggunakan zat adiktif conplast wp421. *Majalah Ilmiah UNIKOM*.
- Gaus, A., Sultan, M. A., Hakim, R., Imran, I., & Waiola, I. A. (2020). Substitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 6(2), 11-19.

- Putrianti, P. R., Setiawan, A. A., & Putrawardhana, M. A. (2024). Pengaruh Penggunaan Batu Apung sebagai Substitusi Agregat Kasar pada Beton Geopolimer terhadap Berat Jenis Beton dan Workabilitas. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil*, 8(1), 133-138.
- Sumiati, M., & Sukarman, S. I. (2020). Pengaruh Foam Agent dan Polycarboxylate Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Syahrul, S. (2022). Karakteristik Beton Ringan Menggunakan Foam Agent (Sodium Lauryl Sulfate) Sebagai Busa. *Prosiding Semnastek*.
- Taswin, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Foam Agent Terhadap Karakteristik Beton Ringan. *Jurnal Ilmiah Bering's*, 8(01), 7-9.