

# PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP KUAT TEKAN *FOAM CONCRETE*

Teddy Irawan<sup>1,\*</sup>, Herri Purwanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palembang

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Palembang

\*E-mail : teddyir54@gmail.com

## Abstract

*Lightweight concrete has a specific gravity of 400 - 1,600 kg/m<sup>3</sup> so it has a lower weight than normal concrete. One type of lightweight concrete is foam concrete which is formed by adding air to the concrete mixture. The compressive strength of foam concrete is still very low. With the addition of polypropylene fibers can increase the compressive strength of the concrete. The value of the compressive strength of foam concrete with a mixture of 0% polypropylene fiber shows a value of 2.85 MPa. The addition of 0.2% fiber showed a value of 7.77 MPa. The percentage of 0.4% polypropylene fiber has a compressive strength of 8.38 MPa.*

**Keywords :** *Foam Concrete, Fibre, Polypropylene Fibre, Kuat Tekan*

## 1. PENDAHULUAN

Richard and Ramli (2013) menjelaskan dalam penelitiannya dimana *foamed concrete* baik untuk digunakan di dunia konstruksi. Hal tersebut berkaitan dengan emisi karbondioksida yang dikeluarkan dari pembuatan semen yang 5% emisi tersebut berasal dari dunia konstruksi.

Sarje dan Autade (2014) menjelaskan dalam penelitiannya mendorong penggunaan beton ringan dalam dunia konstruksi karena dapat mengurangi berat bangunan yang berpengaruh terhadap gempa. Dengan demikian akan menciptakan bekurangnya resiko bangunan terhadap gempa.

Moon, dkk. (2015) menyebutkan bahwa beton ringan memiliki berat jenis sebesar 400 - 1.600 kg/m<sup>3</sup> sehingga memiliki berat yang lebih rendah dari pada beton normal.

Karthikeyan (2015) menyebutkan bahwa *Foam concrete* dapat digunakan untuk mengurangi berat bangunan sehingga menciptakan bangunan tahan gempa.

## Jenis Beton Ringan

Moon, dkk. (2015) beton ringan memiliki tiga jenis yaitu *Autoclaved Aerated Concrete (AAC)*, *Non Autoclave Concrete (NAAC)*, *Foamed Concrete (NAAC)*.

## Serat *Polypropylene*

Awang, dkk. (2013) menjelaskan dalam penelitiannya dengan adanya penambahan serat kenaf dan *polypropylene* menyebabkan adanya peningkatan kuat lentur dari *foamed concrete*.

Awang dan Ahmad (2014) menjelaskan dalam penelitiannya menggunakan berbagai macam serat yaitu serat *AR glass*, kenaf, serat baja, *polypropylene*, kelapa sawit, penggunaan berbagai macam serat tersebut menunjukkan bahwa serat *AR glass* memberikan nilai kuat lentur terkecil dibandingkan dengan serat yang lain.

Hamad (2014) menyebutkan bahwa *Aluminium powder* dimasukan sekitar 0,2% - 0,5% dari berat semen. Bahan baku yang baik untuk beton *Autoclaved aerated concrete* adalah bahan halus seperti silika, pasir kuarsa, kapur, semen dan bubuk aluminium.

Dawood dan Hamad (2013) menjelaskan dalam penelitiannya dengan menggunakan serat kaca dapat meningkatkan kuat tekan 56,6%, kuat lentur 50% dan kuat tarik belah 46% dibandingkan dengan *foamed concrete* yang tidak ditambah serat kaca. Penambahan serat kaca berkisar 0,6%.

Mydin, dkk. (2012) menjelaskan dalam penelitiannya tambahan serat kelapa dan *polypropylene* dengan rasio 1:33 dari volume yang dilarutkan dalam air untuk *foam concrete* dan dengan perbandingan air semen rasio 0,45. Perbandingan semen dengan pasir 1 : 1,5. Jenis *foaming agent* yang digunakan adalah jenis cair.

## 2. METODOLOGI

### Material pembentuk *Foam concrete*

Material pembentuk *foam concrete* terdiri dari semen, pasir, air, *foaming agent*, dan juga boleh ditambahkan *fly ash* sebagai substitusi semen.

#### Semen

Semen yang digunakan adalah semen tipe I yang banyak beredar di pasaran dari PT. Semen Baturaja. Semen yang digunakan dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Semen Tipe I



Gambar 2. *Fly ash* tipe F

#### Air

Air untuk campuran *foam concrete* adalah air bersih di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.

#### Pasir

Pasir yang digunakan berasal dari daerah Tanjung Raja Sumatera Selatan dan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pasir

#### Serat *Polypropylene*

Serat *Polypropylene* yang digunakan adalah serat yang diproduksi oleh PT. SIKA dan memiliki panjang 12 mm yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Serat *Polypropylene*

### ***Foaming Agent***

*Foaming agent* yang digunakan adalah berbentuk Cair. Gambar 5 adalah *foaming agent*.



Gambar 5. *Foaming agent*

### **Alat Pembuat *Foam Concrete***

Alat untuk pembuatan *foam concrete* terdiri dari pengaduk *mixer molen*, timbangan digital, gelas ukur, alat *slump flow*, *vicat apparatus*, tabung salju, kompresor, mesin uji kuat tekan beton.

### **Pengujian di Laboratorium**

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian material berupa agregat halus, pengujian sifat bahan *fly ash*.

### **Tahap Pembuatan Foam**

Foam dibuat dengan mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya. Tabung salju dan kompresor angin digunakan untuk membuat *foam*. Perbandingan antara air dan *foaming agent* adalah sebesar 1 berbanding 30. Tekanan kompresor yang digunakan adalah sebesar 35 psi.

### **Tahap Pembuatan *Foam Concrete***

Tahap pembuatan *foam concrete* adalah dengan mempersiapkan bahan serta menimbang bahan tersebut sesuai dengan campuran yang telah ada. Alat pengaduk dibersihkan dan cetakan silinder ukuran diameter 100 mm dan tinggi 200 mm dibersihkan dan diberi oli.

Selanjutnya adalah dengan mencampurkan semen dan *fly ash* sampai homogen kemudian ditambahkan pasir. Kemudian air dimasukan hingga campuran rata dan masukan serat *polypropylene*.

Terakhir masukan *foam* kecampuran *mortar* tersebut lalu aduk hingga rata kemudian masukan kedalam cetakan yang sudah dibersihkan dan diberi oli agar tidak lengket.

### **Perawatan *Foam Concrete***

Perawatan *foam concrete* dilakukan setelah campuran yang dicetak dilepas setelah 24 jam. Perawatan dilakukan *foam concrete* dengan diletakan pada ruangan dengan suhu 23°C.

### **Pengujian Kuat Tekan *Foam Concrete***

Pengujian kuat tekan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Benda uji silinder diberi tekanan sampai mengalami keretakan.

### **Campuran *Foam Concrete***

Metode ACI 523.3R-3 (1998) digunakan untuk menentukan campuran *foam concrete* dan dengan menggunakan trial sebelum pengujian.

Tabel 1. Komposisi campuran

A	B	C	D	E	F	G	H
FC0-0	0	0	408	45,34	453,39	500	204,02
FCP0,2-12	0,2	12	408	45,34	453,39	500	204,02
FCP0,4-12	0,4	12	408	45,34	453,395	500	204,02

Keterangan :

A : Kode, B : Persentase serat, C : Panjang serat, D : Semen, E : Fly Ash, F : Pasir, G : Foam, H : Air.

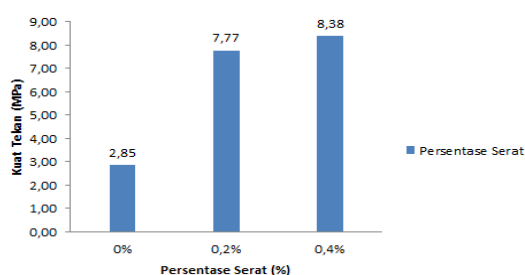
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 2 yang menunjukkan adanya kenaikan nilai kuat tekan *foam concrete* dengan penambahan serat *polypropylene*.

Tabel 2. Hasil kuat tekan dengan penambahan serat *polypropylene*

Kode	% Serat	Panjang Serat (mm)	Kuat Tekan (Mpa)
FC0-0	0	0	2,85
FCP0,2-12	0,2	12	7,77
FCP0,4-12	0,4	12	8,38

Nilai kuat tekan *foam concrete* dengan campuran 0% serat *polypropylene* menunjukkan nilai 2,85 MPa. Penambahan serat 0,2% menunjukkan nilai 7,77 MPa. Persentase serat *polypropylene* 0,4% kuat tekannya 8,38 MPa. Kenaikan Kuat Tekan *foam concrete* dengan penambahan serat *polypropylene* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh serat *polypropylene* terhadap kuat tekan

### 4. KESIMPULAN

Hasil Pengujian *foam concrete* akibat penambahan serat *polypropylene* mengalami kenaikan dengan penambahan sebesar 0,2% dan 0,4%. Pada penambahan serat

*polypropylene* 0% kuat tekan *foam concrete* adalah sebesar 2,85 MPa. Penambahan serat *polypropylene* sebesar 0,2% menunjukkan kuat tekan sebesar 7,77 MPa. Penambahan serat *polypropylene* 0,4% kuat tekan yang didapat sebesar 8,38 MPa.

### REFERENSI

ACI 523.3R-93, 1998. Guide for Cellular Above 50 pcf, and for Aggregate Concretes Above 50 pcf with Compressive Strength sLess Than 2500 psi. ACI Commie 523. USA: American Concrete Institute.

Awang, Hanizam., Mydin, Othuman Md Azree., & Ahmad, M. H. (2013). Mechanical and Durability Properties of Fibre Lightweight Foamed Concrete. ISSN 1991-8178.

Awang, Hanizam., & Ahmad, Muhammad Hafiz. (2014). Durability Properties of Foamed Concrete with Fiber Inclusion. International Scholarly and Scientific Research & Innovation 8(3) 2014.

Dawood, Eethar Thanon, & Hamad, Ali Jihad. (2013). Effect of Glass Fibre on Tensile Strength of High Performance Lightweight Famed Concrete (HPLWFC). *International Journal of Enchaced Reseach in Science Technology and Engineering*.

Hamad, Ali J.(2014). Material, Production, Properties and Application of Aerated Lightweight Concrete: Review. *International Journal of Material Sciences and Engineering*.

Karthikeyan, S. (2015). Mechanical Properties of Foam Concrete. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*.

Moon, Mr. Ashish S., Varghese, Valsoon & Waghmare, S.S. (2015). Foam Concrete Can Be Used for Sustainable Construction as a Building Material. *International Journal for Scientific Reseach & Development*.

Mydin Md Azree Othuman & Roosli, Ruhizal. (2012). Prediction of Elevated

Temperature Flexural Strength of  
Lightweight Foamed Concrete  
Strengthened with Polypropylene Fibre  
and Fly Ash. ISSN : 2222-1719.

Richard, Alonge O., & Ramli, Mahyuddin.  
(2013). Experimental Production of  
Sustainable Lightweight Foamed  
Concrete. *British Journal of Applied  
Science and Technology*.

Sarje, H.K., & Autade, A. S.(2014).  
Consequences of Protein Based  
Foaming Agent on Lightweight  
Concrete. *International Journal of  
Recent Technology and Engineering*.