

ANALISIS KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN SUBSTITUSI BAHAN RAMAH LINGKUNGAN

Andina Prima Putri^{1*}, Ade Khairani Tobing²

^{1,2}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
Jalan Sunter Permai Raya, Sunter Permai Raya, Jakarta Utara

*Email: andina.putri@uta45jakarta.ac.id

Abstrak

Beton adalah salah satu material yang paling banyak digunakan pada industri konstruksi. Bahan – bahan penyusun material beton adalah bahan – bahan yang banyak terdapat di alam diantaranya pasir dan kerikil serta bahan penyusun semen. Oleh karena itu ketersediaan bahan – bahan alam tersebut semakin lama semakin menipis. Sementara itu sampah yang ada disekitar kita semakin hari semakin tak terkira banyaknya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari solusi untuk pengganti bahan – bahan beton yang semula dari alam beralih ke bahan limbah seperti cangkang kerang, abu sekam dan fly ash. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari kuat tekan beton ramah lingkungan. Metode penelitian ini menggunakan SNI tata cara pembuatan rencana campuran beton normal kemudian beton diuji pada usia beton 7,14 dan 28 hari. Pada penelitian ini didapatkan bahwa semakin banyak campuran cangkang kerang maka kuat tekan beton semakin menurun. Kuat tekan beton terbesar ada pada campuran BUFC 2-1 dengan kuat tekan beton 23,9 MPa.

Kata kunci: Beton, Kuat Tekan Beton, Ramah Lingkungan

PENDAHULUAN

Material beton merupakan salah satu material penting yang sering digunakan pada pembangunan infrastruktur di Indonesia. Beton pada dasarnya adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan agregat halus serta kadang-kadang ditambahkan *additive* [Adi, 2013].

Penggunaan material alam sebagai bahan dasar beton semakin lama semakin tidak terkendali. Disatu sisi pembangunan infrastruktur terus berkembang disisi lain kerusakan lingkungan mengancam kehidupan manusia. Kerusakan lingkungan sebagai akibat dari pembangunan infrastruktur semakin hari semakin terasa. Bencana alam seperti longsor, banjir, kebakaran yang diakibatkan oleh ulah manusia semakin sering terdengar. Material penyusun beton saat ini masih menggunakan material alam berupa pasir, batu *split* dan semen. Akibatnya ketersediaan material alam penyusun beton semakin hari semakin berkurang.

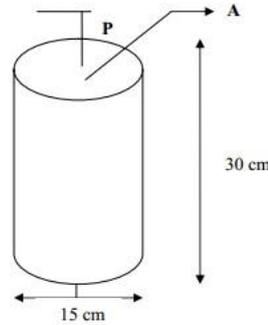
Salah satu upaya untuk mencegah kerusakan lingkungan sebagai akibat penggunaan material alam yang tidak terkendali untuk bahan dasar beton adalah dengan melakukan inovasi teknologi pembuatan beton penggunaan limbah atau sampah yang dapat dijadikan bahan pengganti material penyusun beton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapakah perbandingan kuat tekan beton ramah lingkungan dengan bahan limbah berupa *fly ash* sebagai substitusi semen, abu sekam sebagai substitusi semen serta cangkang kerang sebagai substitusi agregat halus.

Beton normal dipakai untuk struktur beton bertulang, bagian-bagian struktur penahan beban, misalnya kolom, balok, dinding yang menahan beban, dan sebagainya. Kuat tekan beton normal berkisar antara 15-30 MPa. Ukuran agregat maksimum dan gradasi butir mempengaruhi *workabilitas*, *durabilitas*, serta kuat tekan beton. Selain itu sifat / *texture* permukaan agregat mempengaruhi beban retak beton [Arbi, 2012]. Jenis semen yang paling banyak dipakai saat ini adalah jenis semen Portland. Semen portland adalah material berbentuk bubuk berwarna abu – abu dan banyak mengandung kalsium dan aluminium silika [Arioz, 2007]. Sedangkan fungsi semen sendiri ialah menjadi pasta semen apabila telah beraksi dengan air. Fungsi dari pasta semen adalah untuk merekatkan butir – butir agregat agar terjadi suatu massa yang padat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilaksanakan berdasarkan SNI 03-2834-2002 tentang tata cara pembuatan beton normal. Pertama dilaksanakan persiapan alat dan bahan untuk uji pendahuluan bahan pembuat beton serta alat dan bahan untuk pembuatan beton ramah lingkungan. Setelah itu dilaksanakan perhitungan *mix desain* beton berdasarkan hasil uji pendahuluan bahan. Kemudian tahap selanjutnya adalah pembuatan beton ramah lingkungan dan menguji beton – beton tersebut pada usia 7, 14 dan 28 hari. Beton ramah lingkungan dibuat menggunakan benda uji silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.



Gambar 1. Ukuran benda uji silinder

Penelitian ini memiliki dua rancangan benda uji dengan penggunaan bahan limbah seperti *fly ash* sebagai substitusi semen, abu sekam sebagai substitusi semen dan cangkang kerang sebagai substitusi agregat halus. Berikut adalah skema rancangan benda uji beton ramah lingkungan :

Tabel 1. Rancangan Benda Uji Beton Ramah Lingkungan

Kode Benda Uji	% Campuran Benda Uji dan Bahan Substitusi Semen	% Campuran Benda Uji dan Bahan Substitusi Agregat halus
BUFC 2-1	10% <i>Fly Ash</i>	5% Cangkang Kerang
BUFC 2-2	10% <i>Fly Ash</i>	10% Cangkang Kerang
BUFC 2-3	10% <i>Fly Ash</i>	15% Cangkang Kerang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilaksanakan *mix desain* dan pembuatan beton serta pengujian kuat tekan beton, dilakukan terlebih dahulu uji pendahuluan bahan. Berikut adalah beberapa hasil uji pendahuluan yang didapat :

- Analisa Saringan Agregat Halus : Zona 2
- Pemeriksaan Kadar Organik Dalam Agregat Halus : Kadar Organik Rendah
- Kadar Lumpur Agregat Halus : 3,125 %
- Dan Pemeriksaan Lainnya

Perhitungan kuat tekan beton yang direncanakan adalah tipe beton normal yaitu sebesar $f'c$ 20 Mpa. Berikut adalah hasil dari perhitungan *mix desain* beton ramah lingkungan :

Tabel 2. Substitusi Mix Desain Ramah Lingkungan BUFC 2-1

VOLUME	KEBUTUHAN BAHAN DASAR BETON Kg/M3				BAHAN RAMAH LINGKUNGAN	
	AIR	SEMEN	AH	AK	FA	CA
0.006	1.016	1.578	3.716	9.349	0.175	0.196
0.019	3.048	4.735	11.149	28.047	0.526	0.587

Tabel 3. Substitusi Mix Desain Ramah Lingkungan BUFC 2-2

VOLUME	KEBUTUHAN BAHAN DASAR BETON Kg/M3				BAHAN RAMAH LINGKUNGAN	
	AIR	SEMEN	AH	AK	FA	CA
0.006	1.016	1.578	3.325	9.349	0.175	0.391
0.019	3.048	4.735	9.976	28.047	0.526	1.174

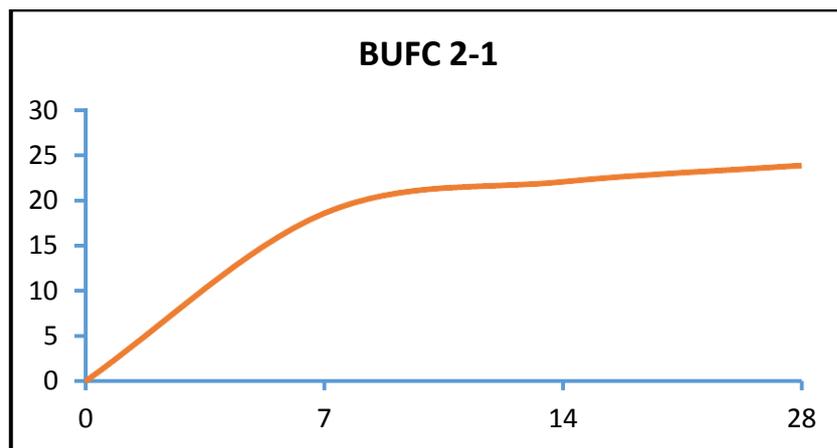
Tabel 4. Substitusi Mix Desain Ramah Lingkungan BUFC 2-3

VOLUME	KEBUTUHAN BAHAN DASAR BETON Kg/M3				BAHAN RAMAH LINGKUNGAN	
	AIR	SEMEN	AH	AK	FA	CA
0.006	1.016	1.578	3.325	9.349	0.175	0.587
0.019	3.048	4.735	9.976	28.047	0.526	1.760

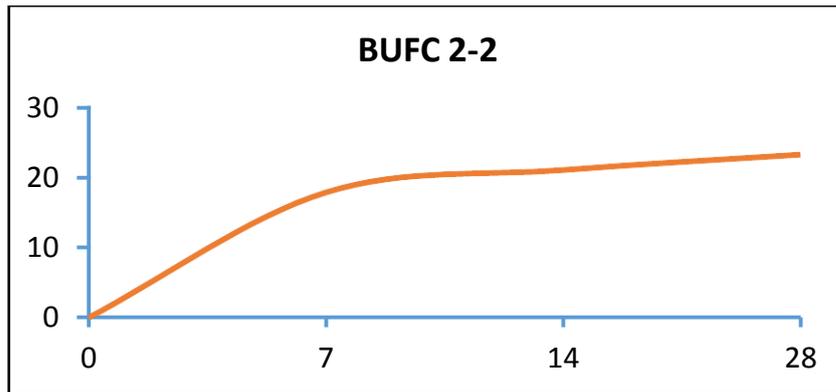
Setelah dilaksanakan uji pendahuluan dan *Mix Desain* beton maka didapatkan hasil uji kuat tekan beton BUFC maupun BUAC. BUFC dan BUAC diuji pada usia 7, 14 dan 18 hari. Berikut adalah hasil kuat tekan beton :

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Ramah Lingkungan

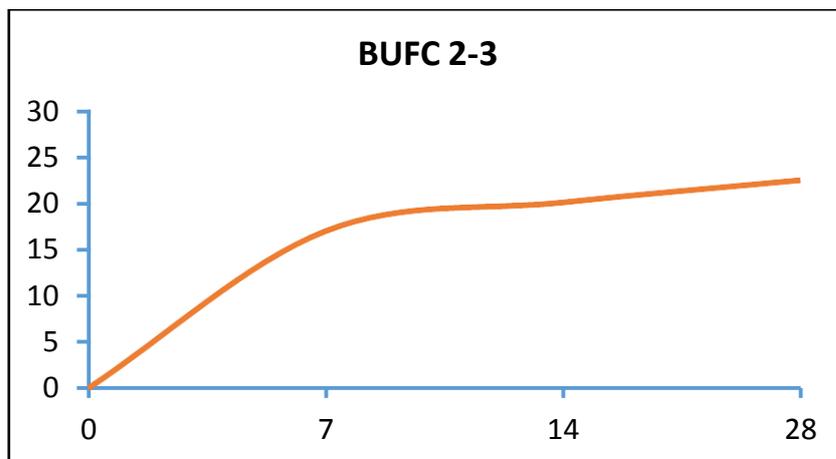
NO	Kode	Uji Kuat Tekan Beton (MPa)		
		7 Hari	14 Hari	28 Hari
1	BUFC 2-1	18.6	22.1	23.9
2	BUFC 2-2	17.9	21.1	23.3
3	BUFC 2-3	17	20.1	22.5



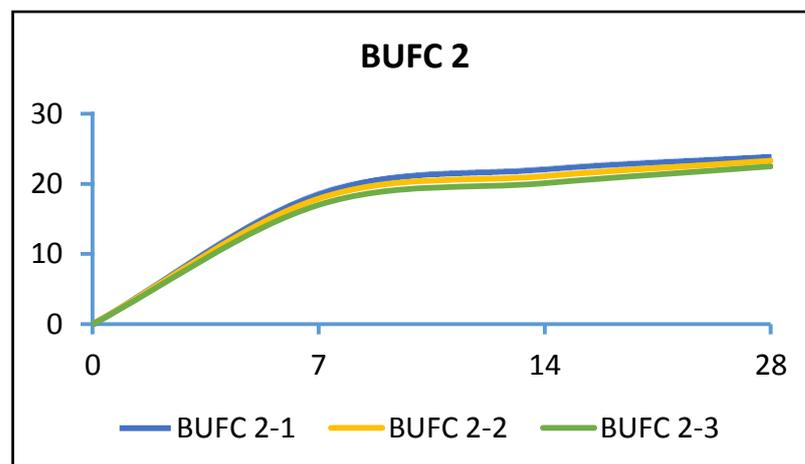
Gambar 2. Hasil Kuat Tekan Beton BUFC 2-1



Gambar 3. Hasil Kuat Tekan Beton BUFC 2-2



Gambar 4. Hasil Kuat Tekan Beton BUFC 2-3



Gambar 5. Hasil Kuat Tekan Beton BUFC

KESIMPULAN

Dari hasil analisa pengujian kuat tekan beton (f'_c) beton ramah lingkungan didapatkan beberapa kesimpulan bahwa Semakin banyak bubuk cangkang kerang yang digunakan untuk campuran beton ramah lingkungan semakin kecil kuat tekan beton yang didapatkan. Kuat tekan beton terbesar ada pada BUFC 2-1 sebesar 23,90 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Prasetya (2013). Kajian Jenis Agregat Dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus. *Jurnal Teknik*, Vol.3, No.2.
- Arbi, M Hasbi (2012). Pengaruh Agregat Terhadap Mutu Beton. *Majalah Ilmiah Unimus*, Vol.3, No.10.
- Arioz, O (2007). Effect of Elevated Temperature on Properties of Concrete. *Fire Safety Journal*, Pp. 516 – 522.
- SNI 03-2834-2002, 2002 “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”, Badan Standarisasi Nasional.