

Karakteristik Mortar *Glass Flour Reactive Powder Concrete (RPC)*

RIZKIA MUTIARA SANI¹, ERMA DESIMALIANA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email: rizkiamutiara10@gmail.com¹ ermadesmaliana@itenas.ac.id²

ABSTRAK

Bahan konstruksi pada bangunan yang terendam air harus bersifat impermeable. Reactive Powder Concrete (RPC) merupakan campuran bahan pengikat semen dengan karakteristik kekuatan tekan yang berbeda dibandingkan dengan beton konvensional. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium Institut Teknologi Nasional Bandung. Perancangan campuran RPC masih menggunakan cara trial and error. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan 20% tepung kaca terhadap kuat tekan reactive powder concrete (RPC). Penelitian dilakukan dengan cara menganalisis data berdasarkan hasil kuat tekan RPC umur 28 hari dengan ukuran kubus 5 x 5 x 5 cm. Hasil pengujian didapat nilai kuat tekan 20% tepung kaca yaitu 60,327 MPa. Semakin banyak penambahan tepung kaca maka kuat tekan yang dihasilkan semakin rendah

Kata kunci: kuat tekan, reactive powder concrete (RPC), tepung kaca.

ABSTRACT

Construction materials in buildings submerged in water must be impermeable. Reactive powder concrete (RPC) is a mixture of cement binders with compressive strength characteristics compared to conventional concrete. The research was conducted experimentally in a concrete laboratory National Institute of Technology. Mixed RPC design still uses trial and error method. This study aims to determine the effect of adding 20% glass flour to compressive strength reactive powder concrete (RPC). The research was conducted by analyzing data based on the compressive strength of RPC aged 28 days with a cube size of 5 x 5 x 5 cm. The results showed that the compressive strength of 20% glass flour 60,667 MPa. The more addition of glass flour, the stronger the resulting pressure will decrease.

Keywords: compressive strength, reactive powder concrete (RPC), glass flour.

1. PENDAHULUAN

Reactive powder concrete (RPC) merupakan salah satu campuran bahan pengikat semen yang memiliki karakteristik kekuatan tekan yang berbeda dibandingkan dengan beton konvensional. Kuat tekan RPC dapat mencapai hingga 150 MPa dengan bahan yang digunakan seperti semen, pasir kuarsa, air dan mikro silika. Perancangan RPC masih menggunakan metode trial and error. Bahan tambahan tepung kaca dapat mempengaruhi nilai kuat tekan pada RPC, karena partikel tepung kaca mengandung bahan pozzolan yang aktif akibat silika dan amorf sebagai bahan pembuat kaca.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Reactive Powder Concrete

Reactive powder concrete dapat didefinisikan sebagai salah satu material yang terdiri dari semen, agregat halus, air, serbuk reaktif, dan *superplasticizer*. RPC memiliki homogenitas dengan campuran yang baik sehingga akan menghasilkan beton kekuatan tinggi. Kuat tekan RPC komersial ini dapat mencapai kurang lebih 150 MPa. Kekuatan tersebut bisa dicapai dengan adanya faktor air semen (fas) yang digunakan dalam campuran RPC bernilai (0,15 – 0,26). Berhubungan dengan nilai fas yang digunakan rendah, maka dibutuhkan *superplasticizer* agar beton RPC dapat dikerjakan dengan kelecakan (*workability*) yang baik.

2.2 Penelitian sebelumnya tentang Reactive Powder Concrete

RPC dikembangkan pertama kali pada tahun 1990 oleh P. Richard dan M, Cheyrezy di Laboratorium Bouygues, Perancis. Penentuan komposisi material merupakan hal penting yang harus diperhatikan pada pembuatan RPC. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian untuk menemukan komposisi campuran RPC yang menghasilkan nilai kuat tekan yang optimal, hal ini ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi RPC Penelitian Sebelumnya

Constituent	Richard and Cheyrezy (1995)		Tam et. Al (2012)	Louis (2010)
	Non fibered	Fibired	Non fibered	Fibered
Portland cement	1	1	1	1
Silica fume	0,25	0,23	0,325	0,26
Quartz sand	1,1	1,1	1,43	0,7
Crushed quartz	-	0,39	0,3	-
Superplasticizer	0,016	0,019	0,025	0,018
Water	0,15	0,17	0,0265	0,18

(Sumber: Alkhaly, Y. R., 2013)

2.3 Kuat Tekan

Kuat tekan adalah besarnya beban per satuan luas yang diterima oleh beton yang menyebabkan benda uji tersebut akan hancur sesuai dengan kekuatan yang dihasilkan oleh mesin tekan. Penelitian yang akan dilakukan untuk pengujian kuat tekan beton ini menggunakan variasi umur 28 hari. Rumus yang digunakan dalam menghitung kuat tekan yaitu:

$$F_c' = \frac{P}{A}$$

Dimana:

- F_c' = Kuat tekan beton (MPa)
 P = Beban pada waktu runtuh (kN)
 A = Luas penampang benda uji (cm^2)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana untuk mendapatkan data atau hasil penelitian perlu melakukan percobaan *trial and error*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan ITENAS. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh tepung kaca terhadap kuat tekan *reactive powder concrete* (RPC).

3.2 Pemeriksaan Material

Data yang digunakan merupakan data hasil penelitian uji kuat tekan RPC umur 28 hari. Data tersebut diambil dari beberapa jurnal rujukan seperti **Tabel 2**.

Tabel 2. Sifat Fisik Material.

Sifat Fisik	Semen (kg/m^3)	Pasir (kg/m^3)	Silica Fume (kg/m^3)	QP (kg/m^3)
Berat Jenis	2980	2650	2630	2650

(Sumber: Nadiger dan Madhavan, 2019).

3.3 Perencanaan Campuran Beton

Tahap pembuatan benda uji dilakukan dengan cara pengadukan atau pencampuran bahan penyusun RPC dengan menggunakan *concrete mixer*. Pada penelitian ini, perencanaan campuran RPC menggunakan metode *trial and error*.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Campuran RPC

Komposisi pada benda uji yang meliputi semen *portland*, tepung kaca, pasir kuarsa, pasir galunggung, *silica fume*, air, dan *superplasticizer* merupakan bagian penting dalam membuat rencana campuran (*mix design*). Perbandingan komposisi tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Komposisi Campuran RPC.

No	Mix	Semen (gr/cm^3)	Tepung kaca (gr/cm^3)	<i>Silica fume</i> (gr/cm^3)	Pasir Galunggung (gr/cm^3)	Pasir Kuarsa (gr/cm^3)	Air (gr/m^3)	SP (gr/m^3)	w/c (gr/m^3)
1	V1	135	27	15	75	75	27,15	2,30	0,20

4.3 Analisis Kuat Tekan RPC Umur 28 Hari

Hasil uji kuat tekan dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut ini.

Tabel 4. Kuat Tekan RPC Umur 28 Hari.

Variasi	Sampel	Berat (g)	Luas Bidang Tekan (mm ²)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
20% Tepung kaca	1	284	2500	60,75	60,667
20% Tepung kaca	2	291	2500	61,14	
20% Tepung kaca	3	271	2500	60,11	



Gambar 1. Benda Uji RPC.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian, analisis data dan pembahasan terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan bahwa untuk penambahan 20% tepung kaca pada campuran RPC menghasilkan nilai kuat tekan 60,667 MPa. Semakin banyak penambahan tepung kaca, maka kuat tekan yang dihasilkan cukup rendah. Hal tersebut terjadi karena berat jenis pada tepung kaca kecil yang menyebabkan volume benda uji semakin banyak.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, maka terdapat saran bahwa melakukan penelitian lebih lanjut mengenai campuran tepung kaca dengan persentase yang berbeda, untuk mendapatkan nilai kuat tekan yang optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Amiwarti, Mahipal., (2019). *Analisa Pengaruh Serbuk Kaca dan Abu Terbang sebagai bahan pengganti alternatif terhadap kuat tekan beton*. Jurnal Defromasi, 4(2)
- ASTM C 39, (2005). *Standard Test Method for Compressive Strength of Clyndrical Concrete Specimens* (ASTM C 39-5). USA: ASTM Internasional.
- Bali, Ika., 2019. *Mechanical properties of Reactive Powder Concrete with various Content of Recycled Glass Powder*.
- Kushartomo, Widodo., (2014). *Sifat Permeabilitas pada Reactive Powder Concrete (RPC) dengan menggunakan limbah kaca (green concrete)*. Jurnal Kajian Teknologi Vol.10. Universitas Tarumanegara.
- Lee, N, P., (2016) *Kuat Tekan Reactive Powder Concrete*.
- Pierre Richard, Marcel Cheyrezy. (1995). *Composition of Reactive Powder Concretes. Scientific Divison Bougues, 78061 St Quentin en Yvelines, France*
- Yulius Rief Alkhaly., (2013). *Reactive Powder Concrete dengan Sumber Silika dari Limbah Bahan Organik*. Teras Jurnal, Vol 3, No 2.