



# Pengaruh Penggunaan Batu Kapur dari Wilayah Sampung Kabupaten Ponorogo Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton

**Aulia' Bintang Mahanani<sup>1✉</sup>, Nurul Rochmah<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.45636

✉ Corresponding author:

[[aulia.bintang.mahanani@gmail.com](mailto:aulia.bintang.mahanani@gmail.com)]

## Article Info

## Abstrak

### Kata kunci:

Beton;  
Agregat Kasar;  
Batu Kapur;  
Kuat Tekan;  
Ponorogo

Ponorogo merupakan salah satu kabupaten yang terkenal dengan kekayaan bahan tambang yang melimpah. Dengan banyaknya bahan tambang seperti batu kapur ini dapat di manfaatkan sebagai pengganti anegat kasar dalam campuran beton. Agregat kasar yang diganti menggunakan batu kapur dari Sampung, Ponorogo masing – masing sebesar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Perencanaan beton pada penelitian ini menggunakan metode DoE yang mengacu pada SNI 03 – 2834 – 2000. Hasil pengujian kuat tekan penggunaan batu kapur dari daerah Sampung, Ponorogo ini pada 28 hari menghasilkan 14,35 MPa pada campuran 0%, 12,96 MPa pada campuran 25%, 14,35 MPa pada campuran 50%, 12,03 MPa pada campuran 75%, dan 10,65 MPa pada campuran 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya didapatkan pada campuran 50% mengasilkan kuat tekan yang paling maksimal dari penggunaan batu kapur dari daerah Sampung, Ponorogo ini.

## Abstract

### Keywords:

Concrete;  
Coarse Aggregate;  
Limestone;  
Compressive Strength;  
Ponorogo

Ponorogo, renowned for its abundant mineral resources such as limestone, presents an opportunity to utilize this material as a substitute for coarse aggregate in concrete mixtures. This research investigated the impact of replacing coarse aggregate with Sampung limestone at concentrations of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. Following the Department of Environment (DoE) method and referencing SNI 03-2834-2000 for concrete mix design, 28-day compressive strength tests yielded results of 14.35 MPa for 0% limestone, 12.96 MPa for 25%, 14.35 MPa for 50%, 12.03 MPa for 75%, and 10.65 MPa for 100%. Remarkably, the findings indicate that the 50% limestone mixture achieved the most optimal compressive strength.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu Provinsi Jawa Timur yang memiliki kekayaan sumber komoditas tambang melimpah adalah Kabupaten Ponorogo. Kabupaten yang dikenal dengan kesenian “Reog Ponorogo” ini memiliki potensi pertambangan yang cukup besar, khususnya adalah potensi batu kapur atau limestone dan batu gamping. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo, Kecamatan sampung mempunyai luas lahan penambangan batu kapur sebesar 464 hektar, dengan taksiran kandungan batu kapur sebanyak 14.705.565 m<sup>3</sup>/ton. Potensi pertambangan ini berada di daerah Kecamatan Sampung. Batu gamping merupakan batuan fosfat yang memiliki kandungan sebagian besar adalah mineral kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Bahan ini juga merupakan salah satu komponen yang penting dalam pembuatan semen portland (S. Tondok dkk., 2019)

Agregat kasar merupakan salah satu bahan baku utama beton yang kualitasnya sendiri akan menentukan atau berpengaruh pada kualitas beton yang akan dihasilkan. Agregat kasar adalah batuan yang dihasilkan dari pembentukan “alami” dari batuan yang berbentuk batuan retak yang di dapatkan dari industri pemecah batu dan memiliki diameter partikel lebih besar dari 4,75 (ayakan no.4) (SNI 1969 - 2008). Agregat kasar bisa seperti batuan kerikil, batu koral, atau beton dari semen hidrolis yang dilakukan pemecahan.

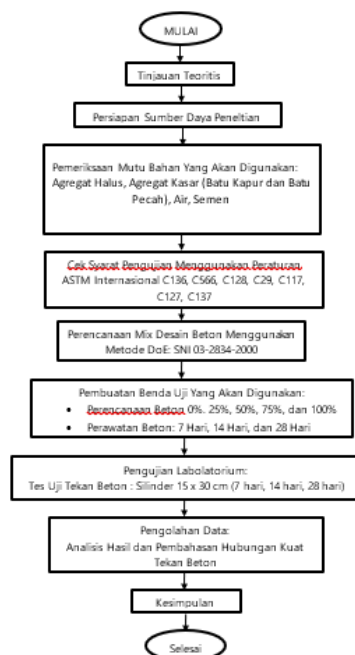
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hasan & Sumiati, 2014), bahwasannya batu kapur rata – rata memiliki nilai abrasi yang rendah sekitar < 40%, sehingga cocok digunakan untuk pengaplikasian bahan untuk kontruksi yang membutuhkan daya tahan yang tinggi. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode *Department of Environment* (DoE) yang ada dalam SNI 03-2834-2000. Di Indonesia metode ini sering digunakan karena merupakan adopsi dari *British Standard* yang ada di SK SNI T 15-1990-03. Metode tersebut adalah pengaplikasian dari pendekatan perencanaan beton adalah kekuatan dari beton berdasarkan dari faktor air semen yang diaplikasikan dalam campuran beton (Astuti, 2019).

Dengan latar belakang yang disusun, peneliti berencana melakukan penelitian tentang seberapa besar pengaruh batu kapur dari daerah Desa Sampung, Ponorogo sebagai bahan pengganti dari agregat kasar terhadap kekuatan tekan dari beton.

## 2. METHODS

### Diagram Alir

Langkah – langkah yang digunakan ketika penelitian dapat di lihat pada diagram alir berikut:



Gambar. 1. Diagram Alir Penelitian

### Tes Pengujian Kuat Tekan di Labolatorium

Dalam melakukan sebuah penelitian beton, persiapan bahan yang baik akan mempengaruhi hasil dan kualitas dari penelitian beton. Jadi bahan yang digunakan juga harus sesuai dengan persyaratan – persyaratan yang berlaku. Pada penelitian ini, pedoman untuk melakukan perancangan beton menggunakan metode *Department of Environment* (DoE).

Sumber daya yang digunakan ketika penelitian ini adalah:

1. Semen, Dalam penelitian yang akan dilakukan memakai jenis semen Type I yaitu semen gresik.
2. Pasir , Penelitian yang akan dilakukan menggunakan pasir alami dari Kabupaten Lumajang sebagai agregat halus.
3. Air, Penelitian yang akan dilakukan menggunakan air bersih yang didapatkan dari saluran air bersih pada Labolatorium Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Batu Pecah / Kerikil, Penelitian yang akan dilakukan menggunakan batu pecah berukuran 20 – 30 mm dari PT. Bumindo Sakti sebagai agregat kasar.
5. Batu Kapur, Batu kapur yang digunakan sebagai objek dalam penelitian ini diambil dari Kecamatan Sampung, Kabupaten Ponorogo.

Di dalam penelitian yang dilakukan memakai cetakan silinder yang berukuran 15 cm × 30 cm yang berjumlah sebanyak 45 buah benda uji dengan berbagai macam umur perawatan beton. Adapun perincian benda uji beton sebagai berikut:

- 15 buah benda uji akan diujikan ketika beton berumur 7 hari.
- 15 buah benda uji akan diujikan ketika beton berumur 14 hari.
- 15 buah benda uji akan diujikan ketika beton berumur 28 hari.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

Perencanaan Mix Desain Beton Yang Akan Dilakukan Penelitian

**Table 1. Formulir Perencanaan Mix Desain Beton**

No	Uraian	Nilai
1	Kekuatan Tekan Karakteristik ( $f'_c$ )	25 Mpa pada 28 hari
2	Deviasi standar (s)	-
3	Margin	8,3 Mpa (83 kg/cm <sup>2</sup> )/ tanpa data
4	Jenis Semen	Semen Portland Tipe I
5	Perencanaan Kuat Tekan ( $f'_{cr}$ )	$25 + 8,3 = 33,3$ Mpa
6	Agregat Kasar	Batu Pecah (alami) dan Batu Kapur (buatan)
7	Agregat Halus	Pasir Alami
8	Faktor air semen (FAS)	0,53
9	FAS maksimum	0,6
10	Bulir agregat maksimum	40 mm
11	Slump	100 mm

No	Uraian	Nilai
12	Kadar air bebas	185 kg/m <sup>3</sup>
13	Kandungan semen minimum	275 kg/cm <sup>3</sup>
14	Kandungan semen	185 : 0.53 = 349,59 kg/cm <sup>3</sup>
15	Persentase agregat yang lebih halus dari 4,8 milimeter	35%
16	Daerah zona besar butir agregat halus	Daerah (zona) susunan butir 2

Setelah dilakukan perhitungan perencanaan mix desain beton menggunakan metode DoE didapatkan kebutuhan material untuk 3 buah sampel beton yang memiliki silinder berukuran 15 cm × 30 cm sebagai berikut:

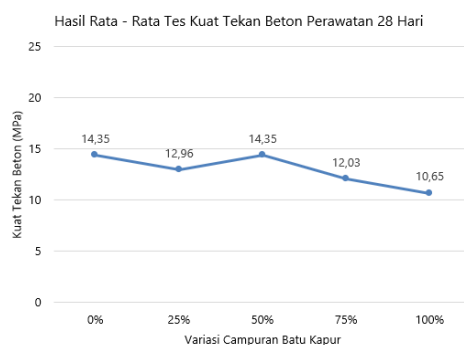
**Table 2. Kebutuhan Bahan Untuk Cetakan Beton Ukuran 15 cm × 30 cm Sebanyak 3 Buah**

Persentase Campuran Batu Kapur	Agregat			Semen (kg)	Air(kg)
	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Batu Kapur (kg)		
0%	15,78	28,50	0	8,32	4,40
25%	15,73	21,34	7,09	8,32	4,42
50%	15,44	13,94	13,91	8,32	4,44
75%	15,39	6,95	20,80	8,32	4,46
100%	15,35	0	27,66	8,32	4,48

## Hasil Tes Beton

**Table 2. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari**

Nama Sampel	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban Maksimum (Newton)	Kuat Tekan (Mpa)
Campuran Batu Kapur 0%	17678,59	253425	14,35
Campuran Batu Kapur 25%	17678,59	228900	12,96
Campuran Batu Kapur 50%	17678,59	253425	14,35
Campuran Batu Kapur 75%	17678,59	212550	12,03
Campuran Batu Kapur 100%	17678,59	188025	10,65



**Gambar. 2. Grafik Rata – Rata Kekuatan Dari Tekan Beton Perawatan 28 Hari**

Melihat pengujian yang telah dilakukan, kekuatan tekan pada perawatan 28 hari pada campuran batu kapur 25% mendapatkan nilai kekuatan tekan sebesar 12,96 Mpa. Pada campuran batu kapur 50% mengalami kenaikan kuat tekan menjadi 14,35 Mpa. Selanjutnya pada variasi campuran batu kapur 75% dan 100% mengalami penurunan kuat tekan menjadi 12,03 Mpa dan 10,65 Mpa. Hal ini disebabkan pada variasi campuran batu kapur 50% komposisi yang optimal dari batu pecah dan batu kapur sehingga meningkatkan kohesi dan densitas sehingga mencapai kuat tekan yang maksimum.

#### 4. KESIMPULAN

Melihat dari grafik yang pengaruh kuat tekan beton tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pemakaian batu kapur dari daerah Sampung, Ponorogo dapat dipakai variasi campuran 50% yang menghasilkan kuat tekan yang paling maksimal yaitu sebesar 14,35 MPa.

#### 5. REFERENSI

- Rochmah, N. (2016). Pemanfaatan Batu Kapur Didaerah Sampang Madura Sebagai Bahan Pengganti Agragat Kasar Pada Campuran Beton (Vol. 01, Nomor 02).
- S. Tondok, D., Mastor, R., Kaselle, H., & Phengkarsa, F. (2019). Penggunaan Abu Batu Gamping Sebagai Bahan Pembuatan Bata Ringan.
- Hasan, A., & Sumiati. (2014). Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Aspal Beton (AC - BC). *PILAR Jurnal Teknik Sipil*, 10(2).
- Astuti, R. I. (2019). *Perencanaan Kombinasi Beton dengan Metode Departement of Environment (DoE)*. <https://doi.org/10.28926/briliant>
- Fikri, M., & Syahputra, A. (2024). Studi Penggunaan Batu Kapur (Limestone) Sebagai Bahan Agregat Kasar Terhadap Uji Kuat Tekan Beton K-250. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(1), 29–38. <https://doi.org/10.35965/eco.v24i1.4199>
- Hidayanto, M. (2024). *Pengaruh Nilai Kuat Tekan Beton Menggunakan Bahan Katalis dan Non Katalis*. 3(3), 185–190. <https://doi.org/10.55123>
- Rahmawati, M., Hartatik, N., Rizkiardi, A., Prasetyo, Y. D., & Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur Bali, B. (2023). Pemanfaatan Limbah Batu Kapur Bukit Sekapuk Gresik Sebagai Filler Campuran AC – BC. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 2023–2024. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1>
- Riris Putrianti, P., Setiawan, A. A., & Putrawardhana, M. A. (2024). Penggunaan Batu Apung pada Beton Geopolimer terhadap Berat Jenis Beton dan Workabilitas. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil*, 8(1), 13–138. <https://doi.org/10.32832/komposit.v8i1.14510>
- SNI 1969 - 2008 (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.
- SNI 03 - 2847 - 2002 (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
- SNI 03 - 2834 - 2000 (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.