

# Pengaruh Substitusi Persentase Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar Dan Pasir Vulkanik Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton

M.S.Mailudin Hakim\*<sup>ID</sup>, Selpa Dewi<sup>ID</sup>, Zuheldi<sup>ID</sup>

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Bukittinggi, Indonesia

**Abstrak** Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan karena kekuatan dan daya tahannya. Namun, ketersediaan agregat alam seperti kerikil dan pasir terus menurun, sehingga diperlukan alternatif bahan agregat yang efisien dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modulus kehalusan agregat terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar dan pasir vulkanik sebagai pengganti agregat halus. Penelitian ini menggunakan benda uji kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dengan variasi persentase dolomit sebesar 0%, 15%, 20%, 25%, dan 30%, dan pasir vulkanik tetap sebesar 15%. Uji kuat tekan dilakukan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari, mutu beton rencana yaitu K-250. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan agregat alternatif ini memberikan pengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton. Kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan persentase 15% menghasilkan kuat tekan sebesar 18.52 Mpa, persentase 20% 19.07, persentase 25% 16.85 Mpa, dan persentase 30% 17.09 Mpa. Hasil menunjukkan kuat tekan masih rendah dibandingkan dengan beton normal dengan kuat tekan 20.87 Mpa pada umur 28 hari. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi dolomit dan pasir vulkanik berpotensi sebagai alternatif bahan pengganti agregat yang masih layak dalam campuran beton dengan proporsi yang tepat.

**Kata kunci:** Beton; Dolomit; Pasir Vulkanik; Modulus Kehalusan; Kuat Tekan Beton.

## 1. Pendahuluan

Di Indonesia, keberadaan material yang berpotensi sebagai pengganti agregat sangat banyak, contohnya seperti batu dolomit dan abu vulkanik. Abu vulkanik dan dolomit banyak tersebar diberbagai wilayah yang penggunaannya tidak diperhatikan oleh masyarakat. Dolomit banyak tersebar diberbagai wilayah

---

\* Penulis Korespondensi: [msmailudin@gmail.com](mailto:msmailudin@gmail.com)

Indonesia seperti Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura dan Maluku.

Dari hasil pengambilan batuan dolomit ini banyak terdapat sisa-sisa hasil penambangan yang tidak dimanfaatkan lagi oleh warga. Selain untuk diperjual belikan, dolomit biasanya dimanfaatkan sebagai bahan pertanian, perkebunan dan peternakan bagi masyarakat lokal. Kandungan kimia yang terdapat pada dolomit ialah kalsium karbonat 30-32%, magnesium karbonat 19-21%, karbon dan oksida sebagai bagian dari gugus karbonat. Ciri fisik dolomit yang memiliki warna putih keabu-abuan atau kebiru-biruan memiliki kandungan magnesium oksida 11,1-20,9%, merupakan batuan dolomit yang bersifat keras, berbutir halus hingga kasar dan mudah menyerap air (Mulyati et al, 2016).

Dari kandungan kimia yang terdapat pada batuan dolomit tersebut banyak penelitian yang dilakukan pada batuan dolomit, tidak hanya penelitian yang dilakukan untuk bahan pertanian atau peternakan saja tapi ada juga penelitian tentang dolomit sebagai bahan pengganti agregat pada beton. Sedangkan abu vulkanik adalah material berbentuk butiran pasir yang keluar dari letusan gunung berapi. Abu vulkanik tidak hanya bisa digunakan untuk pupuk tanaman saja tapi juga bisa di gunakan untuk bahan pengganti agregat halus pada beton. Kali ini penulis akan mencoba meneliti pengganti kedua agregat yaitu agregat halus dan agregat kasar dalam beton. Penelitian ini akan dilakukan dengan cara menentukan modulus kehalusan pengganti agregat. Agregat tersebut diganti dengan penggunaan agregat alami dengan persentase tertentu. Penelitian ini diuji dengan cara uji kuat tekan beton menggunakan cetakan benda uji kubus.

Telah banyak penelitian yang menganalisis batu dolomit dan pasir vulkanik untuk pengganti agregat pada beton, seperti penelitian dari (Mulyati et al, 2016) membahas tentang Pengaruh Penggunaan Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal, dari (Ayi Wawan et al, 2021) juga membahas tentang Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Pasir Abu Gunung Merapi Yogyakarta Dengan Variasi Penambahan Harian, kemudian (Gatot Harianto et al, 2021) membahas tentang Pengaruh Modulus Kehalusan Terhadap Kuat Tekan Beton. Dari banyaknya penelitian ini peneliti sangat tertarik dalam meneliti Pengaruh Presentase Substitusi Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar Dan Pasir Vulkanik Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan agregat alternatif batu dolomit dan pasir vulkanik terhadap kuat tekan beton, menentukan modulus kehalusan antara agregat konvensional pasir Palembang dan pasir vulkanik, dan membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan agregat konvensional dengan beton yang menggunakan agregat alternatif.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Bahan yang digunakan terdiri dari agregat kasar konvensional, agregat halus konvensional, dan agregat kasar alternatif batu dolomit yang diambil dari Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Sedangkan agregat halus alternatif pasir vulkanik diambil dari

daerah Lasi, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Pendekatan penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pengujian kuat tekan beton berbentuk kubus berukuran  $15 \times 15 \times 15$  cm. Variasi substitusi agregat kasar konvensional batu dolomit dan agregat halus konvensional pasir vulkanik sebesar 0%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Populasi penelitian adalah seluruh campuran beton yang menggunakan variasi tersebut, sementara sampel terdiri dari benda uji beton pada masing-masing variasi yang dirancang secara sistematis dan diuji sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) serta prosedur laboratorium. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari. Instrumen penelitian meliputi cetakan kubus, alat uji kuat tekan beton, timbangan digital, serta peralatan laboratorium pendukung lainnya. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif melalui perhitungan rata-rata dan perbandingan antar variasi untuk mengevaluasi pengaruh substitusi batu dolomit terhadap kuat tekan beton.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Kebutuhan Campuran

Pada penelitian ini menunjukkan kebutuhan bahan untuk pembuatan satu buah sampel beton berbentuk kubus dengan dimensi  $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$  (volume 3.375 liter atau  $0.003375 \text{ m}^3$ ). Dengan variasi persentase substitusi sebesar 15%, 20%, 25%, dan 30% pada tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1. Komposisi Kebutuhan Campuran**  
**Bahan Pengganti Agregat Kasar Batu Dolomit Dan Agregat Halus Pasir Vulkanik Pada Beton**

| Bahan          | Kebutuhan                       |                                    |                                     |                                    |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|                | Dolomit 15%,<br>Vulkanik<br>15% | Dolomit<br>20%,<br>Vulkanik<br>15% | Dolomit,<br>25%,<br>Vulkanik<br>15% | Dolomit<br>30%,<br>Vulkanik<br>15% |
| Semen          | 1.286 kg                        | 1.286 kg                           | 1.286 kg                            | 1.286 kg                           |
| Air            | 0.681 liter                     | 0.681 liter                        | 0.681 liter                         | 0.681 liter                        |
| Agregat Halus  | 1.402 kg                        | 1.402 kg                           | 1.402 kg                            | 1.402 kg                           |
| Agregat Kasar  | 3.250 kg                        | 3.059 kg                           | 2.868 kg                            | 2.676 kg                           |
| Batu Dolomit   | 0.578 kg                        | 0.771 kg                           | 0.964 kg                            | 1.157 kg                           |
| Pasir Vulkanik | 0.754 gram                      | 0.754 gram                         | 0.754 gram                          | 0.754 gram                         |

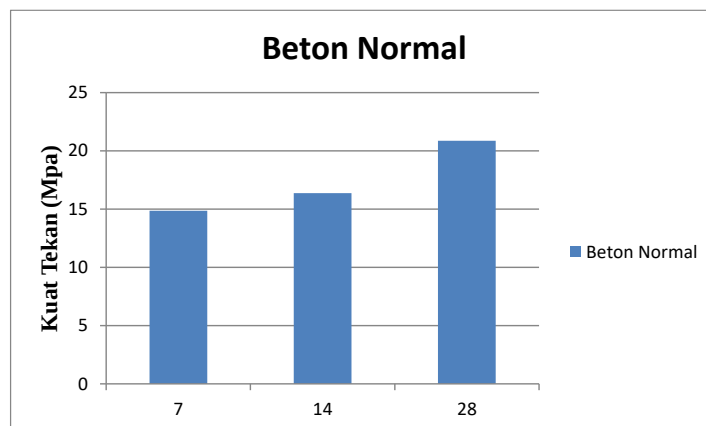
#### 3.2 Data Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji berbentuk kubus berukuran  $15 \times 15 \times 15$  cm dengan variasi persentase batu dolomit sebanyak 15%, 20%, 25% dan 30% pada usia 7 hari 14 hari 28 hari sebagai berikut :

##### a. Beton Normal

Beton normal merupakan beton tanpa bahan substitusi atau tambahan khusus terdiri dari semen, agregat kasar dan agregat halus. Dalam penelitian ini beton normal digunakan sebagai sampel kontrol untuk mengevaluasi pengaruh material terhadap sifat dan kinerja beton. Nilai kuat tekan beton normal menunjukkan kondisi optimal campuran standar, dengan hasil sebesar 14,85 MPa pada umur 7 hari, meningkat menjadi 16,36 MPa pada 14

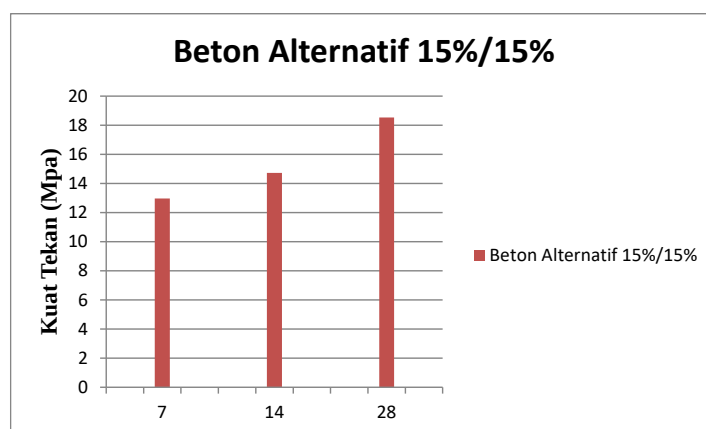
hari, dan mencapai 20,87 MPa pada 28 hari. Peningkatan ini disebabkan oleh proses hidrasi dan reaksi kimia yang berkelanjutan antara pasta semen dan agregat. Berikut Gambar 1 beton normal dibawah ini :



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Normal

**b. Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Batu Dolomit 15% Dan Pasir Vulkanik 15%**

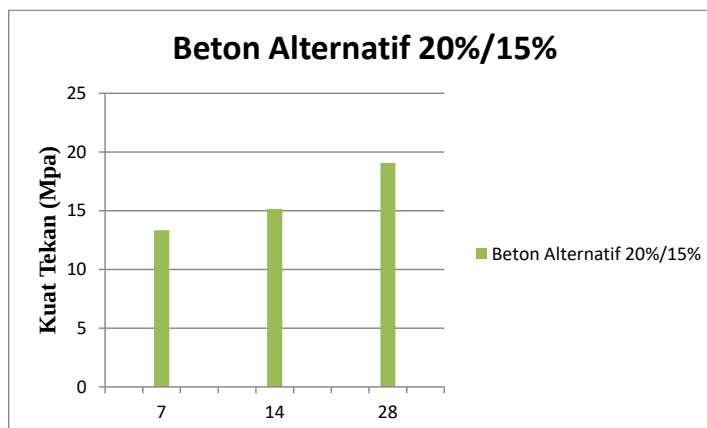
Pengujian beton dengan substitusi batu dolomit 15% dan pasir vulkanik 15% yaitu, 12.97MPa pada 7 hari, 14.73 MPa pada 14 hari, dan 18.52 MPa pada 28 hari. Perbandingan kuat tekan beton persentase 15% dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Alternatif 15%/15%

**c. Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Batu Dolomit 20% Dan Pasir Vulkanik 15%**

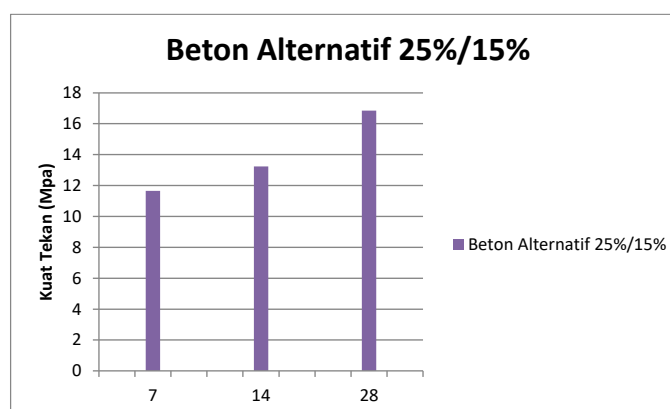
Kuat tekan beton dibawah, penggunaan batu dolomit sebanyak 20% dan pasir vukanik 15% sebagai substitusi agregat kasar dan agregat halus. Pada umur 7 hari, kuat tekan beton mencapai 13,35 MPa, meningkat menjadi 15,16 MPa pada umur 14 hari, dan mencapai 19,07 MPa pada umur 28 hari. Dibawah ini adalah grafik dari kuat tekan beton alternatif 20%/15% batu dolomit dan pasir vulkanik. Berikut Gambar 3 beton alternatif 20%/15% dibawah ini :



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Alternatif 20%/15%

**d. Bahan Tambah Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Batu Dolomit 20% Dan Pasir Vulkanik 15%**

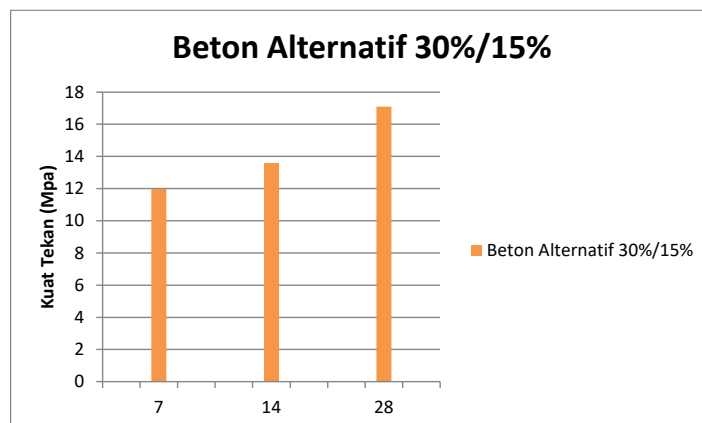
Kuat tekan beton dengan substitusi batu dolomit 25% dan pasir vulkanik 15% yaitu 11,64 MPa pada 7 hari, 13,24 MPa pada 14 hari, dan 16,85 MPa pada 28 hari. Dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah :



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Beton Alternatif 25%/15%

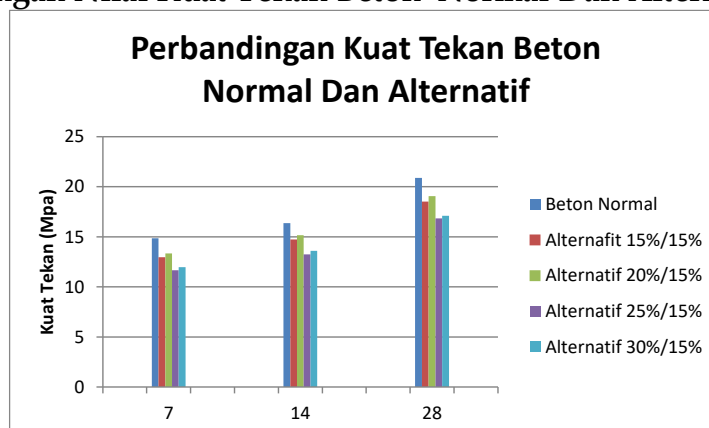
**e. Bahan Tambah Bahan Tambah Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Batu Dolomit 30% Dan Pasir Vulkanik 15%**

Kuat tekan beton dengan substitusi batu dolomit 30% dan pasir vulkanik 15% yaitu 11,97 MPa pada 7 hari, 13,59 MPa pada 14 hari, dan 17,09 MPa pada 28 hari. Dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah :



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Beton Alternatif 30%/15%

#### f. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Normal Dan Alternatif



Gambar 6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Dan Alternatif

Dari Gambar 6 dapat dilihat beton substitusi dari batu dolomit (15%, 20%, 25%, 30%) dan pasir vulkanik (15%) mengalami penurunan kuat tekan terhadap kuat tekan beton normal. Sedangkan pada beton substitusi dolomit 15%, 20%, 25%, 30% dan Vulkanik 15% mengalami peningkatan kuat tekan sesuai dengan umur beton diuji.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar dan pasir vulkanik sebagai pengganti agregat halus menghasilkan kuat tekan beton yang lebih rendah dibandingkan beton normal, meskipun tetap mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur pengujian. Pada umur 28 hari, kuat tekan terbaik diperoleh pada variasi campuran 20% batu dolomit dan 15% pasir vulkanik dengan nilai 19,07 MPa, yang masih memungkinkan digunakan untuk konstruksi ringan dan non-struktural. Penurunan kuat tekan dipengaruhi oleh gradasi material yang digunakan.

Untuk penelitian berikutnya, disarankan melakukan variasi persentase campuran yang lebih beragam, memanfaatkan bahan tambah seperti fly ash atau SikaCim untuk meningkatkan kuat tekan, serta memastikan ketelitian dalam pengujian agregat, khususnya pada penentuan kadar air dan distribusi ukuran butiran.

## 5. Referensi

- Enda D, Pribadi JA, F. O. (2021). Pengaruh Pengurangan Persentase Volume Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Dengan Penambahan Zat Aditif. Seminar Nasional Industri Dan Teknologi, Lcm, 56–57.
- Gusti Fernandes, et al (2022). Analisis Substitusi Agregat Kasar Menggunakan Limbah Ban Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 154–159.
- Hariyanto, et al (2021). Pengaruh Modulus Kehalusan Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(3), 193–202.
- Laia, I. S. R., & Nurmaidah, N. (2024). Analisis Kuat Tekan Beton Terhadap Penggunaan Agregat Halus (Pasir) Sungai Suani Kecamatan Bawolatomutu Beton K-250. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 231–235.
- Mulyati, Saputra, B., & Nardon, S. (2016). Pengaruh Penggunaan Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 43–47.
- Rohman Anshory, et al (2023). Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Kelud Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Pada Beton Normal Sebagai Pendukung Bahan Ajar Mata Kuliah Teknologi Beton. 4–6. SNI-03-2834. (2002). Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal.
- Steele, et al. (1999). Groundwater contamination by DNAPLs. *Ground Engineering*, 32(5), 20–21.
- Sulistiyono, et al (2024). Kajian Teknologi Pengolahan Mineral Dolomit Indonesia Dan Aplikasi Pemanfaatanya. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2024, April, 1–10.