

PENGARUH PENGGUNAAN BATU DOLOMIT SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Oleh:

Mulyati¹⁾, Bonny Saputra²⁾ dan Sepni Nardon³⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil

²⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

³⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Institut Teknologi Padang

Abstrak

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan akan bahan bangunan untuk campuran beton banyak kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya adalah batu dolomit banyak ditemukan di Indonesia, tersebar mulai dari propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura dan Papua. Pada penelitian ini batu dolomit digunakan sebagai agregat kasar pengganti batu pecah dan kerikil untuk campuran beton normal. Batu dolomit yang digunakan berasal dari daerah perbatasan Bukittinggi dengan Payakumbuh Propinsi Sumatera Barat. Besarnya penggunaan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar adalah 0%, 50% dan 75% dari berat batu pecah dan berat kerikil. Metode perancangan campuran yang digunakan adalah American Concrete Institute (ACI) dengan kuat tekan beton rencana K_{225} . Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa penggunaan batu dolomit 50% - 75% sebagai agregat kasar, yaitu sebagai pengganti batu pecah memberikan pengaruh terhadap penurunan kuat tekan beton, sedangkan sebagai pengganti kerikil memberikan pengaruh terhadap peningkatan kuat tekan beton. Dengan demikian batu dolomit memiliki pengaruh yang baik sebagai pengganti kerikil.

Kata kunci: batu dolomit, agregat kasar, beton normal

1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat akan perumahan terus meningkat, sehingga kebutuhan akan bahan bangunanpun bertambah. Dalam upaya pemenuhan kebutuhan akan bahan bangunan untuk campuran beton banyak kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya adalah batu dolomit banyak ditemukan di Indonesia, tersebar mulai dari propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura dan Papua.

Secara umum batuan dolomit adalah seperti batu gamping, tetapi mempunyai sifat yang tidak sama dengan batu gamping, pada saat ditetaskan larutan asam batuan dolomit tidak membuih. Ciri fisik mineral dolomit ini berwarna putih keabu-abuan atau kebiru-biruan, memiliki kandungan MgO 11,1- 20,9 %, merupakan batuan dolomit yang bersifat keras, pejal, kompak dan kristalin, berat jenis antara 2,80 – 2,90, berbutir halus hingga kasar dan mempunyai sifat mudah menyerap air.

Selama ini dolomit banyak dimanfaatkan baik dalam pertanian dan perkebunan sawit, bahan bangunan ataupun dalam industry. Pemanfaatan dolomit secara langsung digunakan untuk pertanian, semen klinker, mortar, klinker dolomite, penyemenan atau dempul untuk rekahan-rekahan. Dengan memanfaatkan pecahan batu dolomit yang berukuran 1 – 2 cm sebagai pengganti agregat kasar untuk campuran beton normal diharapkan dapat menggantikan batu pecah ataupun koral sebagai bahan pengisi beton. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar terhadap kuat tekan beton normal, sebagai upaya pemenuhan kebutuhan akan bahan bangunan untuk campuran beton.

2. Landasan Teori

Beton Normal

Menurut Tjokrodimuljo (2004) beton normal diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air, dan agregat normal (pasir, dan kerikil atau batu pecah). Agregat normal adalah agregat yang berat jenisnya antara 2,5 sampai 2,7. Beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat normal mempunyai berat jenis antara 2,3 – 2,4. Apabila dibuat dengan pasir atau kerikil

yang ringan atau diberi rongga udara, maka berat jenis beton dapat kurang dari 2,0. Kuat tekan beton normal berkisar antara 15 – 30 MPa yang digunakan untuk struktur. Beton normal banyak digunakan pada struktur beton bertulang (struktur penahan beban), diantaranya elemen kolom, balok, plat lantai, dan dinding. Khusus untuk struktur beton yang berada pada daerah rawan gempa harus memiliki kuat tekan minimum 20 MPa (Tjokrodimuljo, 2004).

Batu Dolomit

Pertama kali batuan dolomit di dipaparkan oleh mineralogis Perancis bernama Deodat de Dolomieu pada tahun 1791 di daerah Southern Alps di tempat terdapatnya. Kini pegunungan tersebut disebut dolomit. Pada saat Dolomieu menjelaskan bahwa batuan dolomit adalah seperti batu gamping, tetapi mempunyai sifat yang tidak sama dengan batu gamping, pada saat ditetaskan larutan asam batuan dolomite tidak membuih. Mineral yang tidak beraksi tersebut dinamakan dolomit. Kadang-kadang dolomit disebut dengan dolostone. Secara sekunder, dolomite umumnya terjadi karena proses pelindian (leaching) atau peresapan unsur magnesium dari air laut kedalam batu gamping, atau yang lebih dikenal dengan proses dolomitisasi yaitu proses perubahan mineral kalsit menjadi dolomite. Selain itu dolomite sekunder dapat juga terbentuk karena diendapkan secara tersendiri sebagai endapan evaporit.

Sebagai salah satu rumpun mineral karbonat dolomite mempunyai struktuir Kristal rhombohedral yang mempunyai komposisi kimia $\text{CaMg}(\text{CaCO}_3)_2$ atau mangandolomit dan berkomposisi kimia $\text{MgFe}(\text{CaCO}_3)_2$ atau ferrodolomit. Umumnya dolomite berwarna putih keabu-abuan atau kebiru-biruan dengan kekerasan lebih lunak dari batu gamping (berkisar antara 3.5 – 4) bersifat pejal, berat jenis antara 2.8 – 2.9 yang berbutir halus hingga kasar dan mempunyai sifat mudah menyerap air serta mudah dihancurkan.

3. Metodologi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Semen PCC produksi PT. Semen Padang, 2) agregat kasar berupa batu dolomit ukuran 1 – 2 cm yang berasal dari perbukitan Sumatera Barat terletak di daerah Jorong Durian Kamang Mudiak, Kecamatan Kamang Magek, Kota Bukittinggi yang diproduksi oleh PT. Bakapindo, seperti terlihat pada Gambar 1, batu pecah ukuran 1 -2 cm yang berasal dari PT. ATR, kerikil dan agregat halus berupa pasir yang berasal dari sungai Lubuk Minturun Kota Padang, dengan hasil pengujian sifat fisik seperti terlihat dalam Tabel 1.



Gambar 1. Pecahan batu dolomit

Tabel 1. Sifat-sifat fisik agregat

No	Jenis pemeriksaan	Hasil pemeriksaan
I. Batu dolomit		
1.	Modulus halus butir	6,72
2.	Berat isi	1,38 gr/cm ³
3.	Berat jenis Apparent	2,74 gr
4.	Berat jenis kering	2,69 gr
5.	Berat jenis SSD	2,71 gr
6.	Penyerapan	0,64%
7.	Keausan	27,62%
II. Batu pecah 1-2		
1.	Modulus halus butir	6,76
2.	Berat isi	1,57 gr/cm ³
3.	Berat jenis Apparent	2,68 gr
4.	Berat jenis kering	2,53 gr
5.	Berat jenis SSD	2,59 gr
6.	Penyerapan	2,21%
7.	Keausan	28,7%
III. Kerikil		
1.	Modulus halus butir	6,78
2.	Berat isi	1,75 gr/cm ³
3.	Berat jenis Apparent	2,73 gr
4.	Berat jenis kering	2,55 gr
5.	Berat jenis SSD	2,62 gr
6.	Penyerapan	2,46%
7.	Keausan	19,7%
IV. Pasir		
1.	Modulus halus butir	3,66
2.	Zat organik	No.2
3.	Berat isi	1,22 gr/cm ³
4.	Berat jenis Apparent	2,68 gr
5.	Berat jenis kering	2,45 gr
6.	Berat jenis SSD	2,54 gr
7.	Penyerapan	3,52%
8.	Kadar lumpur	1,54%

Sumber: Hasil penelitian laboratorium ITP

Kuat tekan yang direncanakan berdasarkan beton normal sebagai kontrol adalah K_{225} . Persentase penggunaan batu dolomite sebesar 50% dan 75% dari berat batu pecah dan berat kerikil. Mix design dilakukan metode ACI dengan sifat fisik agregat dalam Tabel 1. di atas dan faktor air semen (f.a.s) sebesar 0,6 untuk batu pecah dan 0,5 untuk kerikil, hasil mix design dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Mix design untuk 1 m³ beton

100% batu pecah		100% kerikil	
Semen	360 kg	Semen	330 kg
Air	210,75 ltr	Air	160 ltr
Batu pecah	1164,28 kg	Kerikil	1394,3 kg
Pasir	599,71 kg	Pasir	515,7 kg

Sumber: hasil penelitian laboratorium ITP

Pemeriksaan sifat mekanik yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan beton. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan batu dolomit sebagai agregat kasar berupa batu pecah dan kerikil terhadap kuat tekan beton, pada penelitian ini digunakan sampel dengan cetakan kubus ukuran 15 cm x 15 cm, masing-masing 3 benda uji dengan variasi 0%, 50% dan 75% batu dolomit untuk umur beton 7, 14 dan 28 hari.

4. Hasil dan Pembahasan

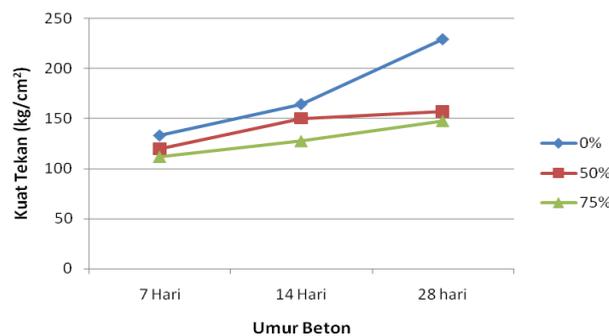
Pengaruh penggunaan batu dolomit 0%, 50% dan 75% dari berat batu pecah dan berat kerikil seperti terlihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji kuat tekan beton berdasarkan umur

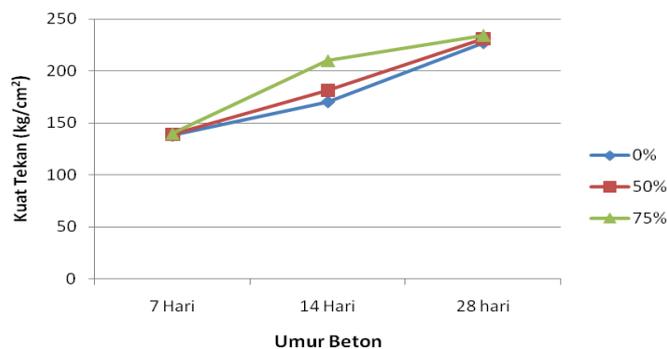
Variasi campuran batu dolomit (%)	Kuat tekan beton (kg/cm ²)		
	7 hari	14 hari	28 hari
Terhadap batu pecah			
0	133,11	164,38	229,09
50	119,72	150,16	157,05
75	111,66	127,27	147,47
Terhadap kerikil			
0	138,03	170,15	226,75
50	138,88	181,55	231,04
75	139,79	209,75	234,00

Sumber: hasil penelitian laboratorium ITP

Dari tabel 3. terlihat terjadi penurunan kuat tekan dengan bertambahnya prosentase batu dolomit sampai batas 75% terhadap penggantian batu pecah, sebaliknya terjadi peningkatan kuat tekan dengan bertambahnya prosentase batu dolomit sampai batas 75% terhadap penggantian kerikil. Selanjutnya kecendrungan ini lebih terlihat pada Gambar 2. hubungan kuat tekan dan umur beton pada penggunaan batu dolomit terhadap batu pecah dan pada Gambar 3. hubungan kuat tekan dan umur beton pada penggunaan batu dolomit terhadap kerikil.



Gambar 2. Hubungan kuat tekan dan umur beton pada penggunaan batu dolomit terhadap batu pecah



Gambar 3. Hubungan kuat tekan dan umur beton pada penggunaan batu dolomit terhadap kerikil

Pada Gambar 2. terlihat bahwa penggunaan batu dolomit sebagai pengganti batu pecah sebanyak 50% memberikan pengaruh penurunan kuat tekan yang signifikan terhadap beton normal, demikian juga untuk penggunaan 75% memiliki kecendrungan penurunan kuat tekan beton lebih rendah dari penggunaan 50%. Sedangkan pada Gambar 3. terlihat bahwa penggunaan batu dolomit

pengganti kerikil sebanyak 50% memberikan pengaruh pada peningkatan kuat tekan terhadap beton normal, demikian juga untuk penggunaan 75% memiliki kecenderungan meningkatkan kuat tekan beton lebih tinggi dari penggunaan 50%.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian beton dengan penggunaan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan batu dolomit sebagai pengganti batu pecah menurunkan kuat tekan beton yang signifikan pada prosentase 50-75%.
2. Penggunaan batu dolomit sebagai pengganti kerikil meningkatkan kuat tekan beton pada prosentase 50-75%.

Daftar Pustaka

- A.C.I, 1965, *Material and General Properties of Concrete*, Manual Concrete Practice, Part I : Detroit
- Dolomit. 2013. <http://anugerahdolomitlestari.com/wp.content/uploads> (Januari, 2013)
- Tjokrodimulyo, K., 2004, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Andi, Yogyakarta