

STUDI KUAT TEKAN BETON BERAGREGAT KASAR BATU KAPUR SANGOWO DENGAN VARIASI FAS

Walid Mododok¹, FitroDarwis^{*2}Mufti Amir Sultan³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, UniversitasPasifik

²Program Studi Teknik Sipil, UniversitasPasifik

³Program Studi Teknik Sipil, UniversitasKhairun

JalanSiswaDs Darame Kota Daruba, Indonesia

*fitrodarwis@yahoo.com

Abstrak

Pulau Morotai memiliki potensi sumber agregat yang beragam, salah satunya adalah Batu Kapur yang berasal dari Desa Sangowo yang sering dimanfaatkan untuk pekerjaan konstruksi. Pemanfaatan batu kapur atau sejenisnya telah banyak diteliti antara lain :penggunaan batu kapur sebagai kricak atau agregat kasar dari wilayah Grobogan, Purwodadi dan Blora di mana bata kapur tersebut cukup baik digunakan pada campuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan Batu Kapur yang berasal dari Desa Sangowo terhadap kuat tekan beton. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan variasi fas 0,45; 0,50; 0,55; 0,60 dan 0,65 dengan jumlah benda uji 30 buah. Agregat halus berasal dari quarry Kalumata Kota Ternate dan agregat kasar dari Desa Sangowo Kabupaten Pulau Morotai. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan variasi FAS pada agregat kasar limestone Sangowo mempunyai kekuatan maksimum pada FAS 0,5 yaitu sebesar 6,76 MPa. Kuat tekan pada saat 100% agregat kasar lime stone Sangowo mengindikasikan bahwa agregat ini tidak direkomendasikan untuk digunakan pada elemen struktural

Kata kunci—BatuKapur, KuatTekan, Sangowo

PENDAHULUAN

Pembangunan dan pengembangan infrastruktur sebagai penunjang kebutuhan dasar manusia, dalam pengembangannya membutuhkan ketersediaan agregat yang memenuhi persyaratan teknis. Akan tetapi, tidak semua wilayah mempunyai material yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi. Hal ini karena adanya persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh bahan agregat sebelum digunakan sebagai bahan konstruksi.

Kabupaten Pulau Morotai Maluku Utara adalah salah satu daerah terluar yang memiliki potensi alam yang perlu dikembangkan. Dalam pengembangan tersebut dibutuhkan dukungan infrastruktur, yang tentunya membutuhkan material untuk pengembangan. Masyarakat pada umumnya menggunakan batu kapur sebagai material dalam membangun pondasi rumah, namun belum diuji karakteristiknya. Oleh karena itu penting dilaksanakan penelitian dasar terkait material tersebut. Pemanfaatan batu kapur atau sejenisnya telah banyak diteliti antara lain :penggunaan batu kapur sebagai kricak atau agregat kasar dari wilayah Grobogan, Purwodadi dan Blora di mana bata kapur tersebut cukup baik digunakan pada campuran beton dengan menghasilkan mutu beton kelas II (Hartono, 2013). Penggunaan batu karang dari Pulau Enggano yang sudah dipecahkan sebagai split 2/3 sebagai pengganti agregat kasar, menghasilkan mutu beton kelas II (Pangaribuan & Nasir, 2015). Penggunaan batu kapur dan kapur padam sebagai aditif pada campuran beton normal dapat menaikkan kuat tekan beton normal (Darren, Gunaran, Hendry, & Budirahardjo, 2016). Penggunaan batu kapur dari Sampang sebagai substitusi agregat kasar, dimana semakin besar persentase variasi campuran antara kapur menyebabkan kuat tekan meningkat (Rochmah, 2016).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan cara melakukan pengujian di Laboratorium Struktur dan Bahan Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Khairun.

BahandanPeralatan

Bahan penelitian terdiri atas :

1. Semen Portland tipe I,
2. Agregat halus (pasir) dari quarry Kalumata Kota Ternate,
3. Agregat kasar (batu kapur) dari quarry Sangowo Kabupaten Pulau Morotai
Lokasi pengambilan agregat kasar seperti pada gambar 1.
4. Air bersih dari laboratorium struktur dan bahan,

Peralatan yang digunakan dari Laboratorium ::

1. Mesin *sieve analysis*(ayakan).
2. Timbangan.
3. Mixer dan silinder cetakan benda uji.
4. Mesin uji tekan.
5. Mesin los angeles,
6. Bak perendam.



Gambar 1.Quarry agregat kasar (batu kapur)

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dibagi menjadi empat bagian utama :

1. Sebelum dilakukan pembuatan campuran beton maka dilakukan uji bahan dasar beton yang berupa agregat kasar dan halus. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan kotoran agregat, pengujian berat satuan volume, pengujian gradasi agregat, pengujian berat isi agregat, pengujian keausan agregat, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat.

2. Pembuatan benda uji dan perawatan beton. Perbandingan jumlah proporsi bahan campuran beton dihitung menggunakan SNI untuk beton normal
3. Dilakukan perawatan dengan cara merendam benda uji dalam bak air selama 28 hari, setelah benda uji direndam selama 28 hari, benda uji diangkat untuk selanjutnya dilakukan pengujian sifat mekanis yang terdiri dari pengujian kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas.
4. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tahap tiga dilakukan analisis data. Analisis data merupakan pembahasan hasil penelitian, kemudian dari langkah tersebut dapat diambil kesimpulan dan saran penelitian.

Komposisi Benda Uji

Komposisi dan jumlah benda uji seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Benda uji berbentuk silinder dengan variasi FAS

Kode Benda Uji	Jumlah Benda Uji (buah)	Faktor Air Semen (FAS)	Keterangan
BKS ₁	5	0,45	BKS = batukapurSangowo
BKS ₂	5	0,50	
BKS ₃	5	0,55	
BKS ₄	5	0,60	
BKS ₅	5	0,65	

Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan mengacu ke SNI (SNI 03-1974, 1990). Pengujian kuat tekan dilakukan dengan meletakkan benda uji di bawah alat pembebanan, kemudian menghidupkan mesin pada awal pengujian selama 15 menit setelah mengatur jarum penunjuk beban pada posisi nol. Analisa dilakukan dengan mencatat data beban hancur. Kuat tekan beton dihitung dengan persamaan (1).

$$Kuat Tekan = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Analisa Data

Analisa data yang digunakan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan agregat batu kapur adalah : data pengujian karakteristik material dan data pengujian kuat tekan. Data yang diperoleh dari tahap sebelumnya dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Agregat

Agregat halus yang digunakan yaitu agregat halus (pasir) dari quarry Kalumata kota Ternate dan agregat kasar (batu kapur) dari Sangowo kabupaten Pulau Morotai. Hasil pengujian karakteristik agregat halus dan agregat kasar, ditunjukkan pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus

Jenis pengujian	Pasir Kalumata
Kadar lumpur	9,00%
Berat volume	
- Kondisi lepas	1,40
- Kondisi padat	1,49
Berat jenis speifik	
- Berat jenis kering oven	2,10
- Berat jenis SSD	2,20
- Berat jenis semu	1,67
- Penyerapan air	4,71%
Modulus kehalusan	2,21%

Sumber : (Sultan & Yudasaputra, 2017)

Hasil pengujian dari agregat halus (pasir) yang terdapat pada tabel 4. bahwa, berat jenis, berat volume, modulus kehalusan diuji sesuai dengan SNI, namun kadar lumpur lebih besar dari syarat maksimum menurut SNI, ini disebabkan pasir Kalumata adalah pasir yang diambil dari quarry di darat (dalam tanah) sehingga mengandung lumpur. Oleh karena itu sebelum digunakan pasir ini harus dicuci sampai mencapai kadar lumpur sesuai spesifikasi. Adapun hasil pengujian setelah dicuci kadar lumpur menjadi 4% (sudah memenuhi syarat SNI). Modulus kehalusan agregat pasir Kalumata memenuhi syarat SNI, adapun gradasinya seperti ditunjukkan pada gambar 1.

**Gambar 4** Pasir Kalumata

Hasil pemeriksaan Agregat halus yang berasal dari quarry Kalumata kota Ternate yang memenuhi spesifikasi yaitu pemeriksaan berat volume, B_j bulk kering oven, B_j bulk SSD, B_j semu, dan modulus halus butir, kecuali pada kadar lumpur dan penyerapan. Agregat pasir apung umumnya memenuhi syarat spesifikasi kecuali pada penyerapan air.

Tabel 5 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar batu kapur

Jenis pengujian	Batu Kapur Sangowo
Kadar lumpur	14,00%
Berat volume	
- Kondisi lepas	0,61

- Kondisi padat	0,70
Berat jenis spesifik	
- Berat jenis kering oven	1,61
- Berat jenis SSD	1,71
- Berat jenis semu	1,89
- Penyerapan air	4,83%
Abrasi	52,50%

Sumber :hasil pengujian

Hasil pengujian agregat kasar batu putih Sangowo umumnya tidak memenuhi syarat SNI, ini mengindikasikan bahwa agregat kasar batu putih tidak disyaratkan untuk digunakan pada beton untuk konstruksi struktural.

Proporsi Kebutuhan Material

Perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI (SNI 03-2834, 2000). Untuk perencanaan campuran beton terdapat penentuan kuat tekan yang direncanakan, jenis semen, umur beton, faktor air semen (FAS), kadar air bebas, ukuran agregat maksimum, dan nilai slump rencana didapat komposisi bahan penyusun beton normal dengan mutu 18,00 MPa dengan faktor air semen (FAS) yaitu 0,45; 0,50; 0,55; 0,60 dan 0,65. Perhitungan tersebut menghasilkan kebutuhan bahan per 1 m³ sebagai berikut:

Tabel 5 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar batu kapur

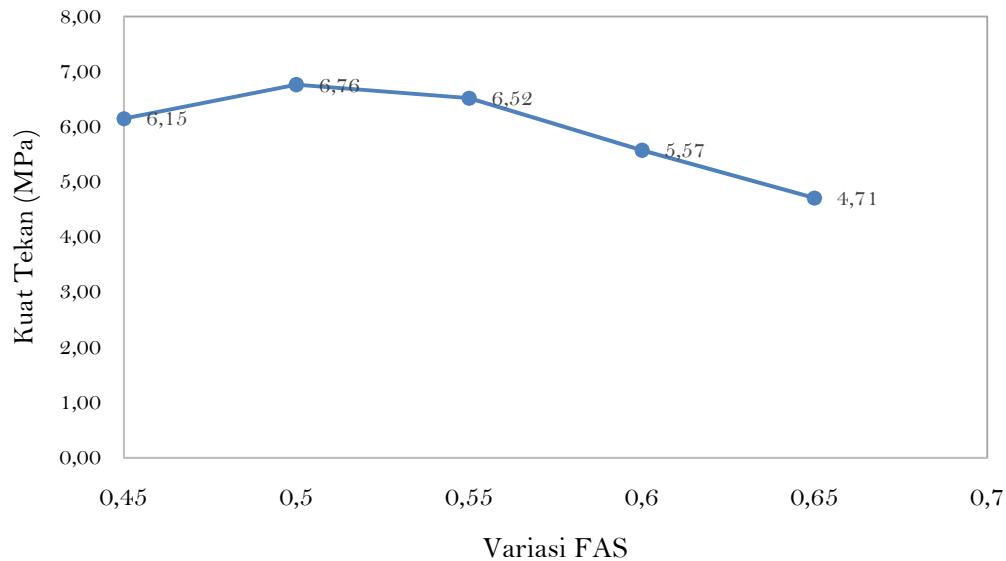
Material (Kg/m ³)	Faktor Air Semen (FAS)				
	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65
Semen	410	410	410	410	410
Agregat halus	740	740	740	740	740
Agregat kasar	1.056	1.056	1.056	1.056	1.056
Air	185	205	226	246	267

Sumber : hasil penghitungan

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Grafik kuat tekan dapat dilihat pada gambar 5.

Hasil pengujian kuat tekan dengan variasi faktor air semen (Fas) 0,45 dengan kuat tekan 6,15 MPa. Kuat tekan maksimum sebesar 6,76 MPa pada FAS 0,50, setelah mencapai nilai FAS 0,55, kuat tekan cenderung turun. Peningkatan kuat tekan dari FAS 0,45 ke FAS 0,5 sebesar 9,92%, setelah mencapai optimum penurunan kuat tekan beton yang terbesar pada FAS 0,65 dengan penurunan kuat tekan sebesar 43,52%.



Gambar 5. Hubungan Kuat Tekan Dengan Variasi FAS

KESIMPULAN

Penggunaan batu kapur Sangowo sebagai agregat kasar pada campuran beton dengan variasi FAS diperoleh kuat tekan maksimum pada FAS 0,5.

DAFTAR PUSTAKA

- Darren, J. J., Gunaran, D., Hendry, H., & Budirahardjo, E. K. (2016). Pengaruh Penambahan Gabungan Batu Kapur Dan Kapur Padam Pada Campuran Beton K-300. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*, 5(18), 141-148.
- Hartono, H. (2013). Studi Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Kasar Dari Batu Kapur. *Gema Teknologi*, 17(3), 139-143. <https://doi.org/10.14710/gt.v17i3.8931>
- Pangaribuan, M. R., & Nasir, N. (2015). Penggunaan Batu Karang , Tanah Sebagai Pengganti Agregat Dalam Pembuatan Beton K-175. *Prosiding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Teknik Sipil)*, 6, T33-T47.
- Rochmah, N. (2016). Pemanfaatan Batu Kapur Di Daerah Sampang Madura Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton. *Jurnal Hasil Penelitian*, 1(2), 217-226.
- SNI 03-1974. (1990). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. In *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- SNI 03-2834. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Badan Standardisasi Nasional*, pp. 1-34.
- Sultan, M. A., & Yudasaputra, M. T. (2017). Pengaruh Tekanan Pada Pembuatan Bata Semen. *Prosiding Simposium II – UNIID 2017*, (1), 360-364.