

KAJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN KALSIUM KARBONAT SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN PORTLAND CEMENT

Deny Wijaya¹, Joko Sumiyanto²

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu komponen struktur bangunan yang sering digunakan dalam proyek bidang teknik sipil. Beton merupakan pencampuran dari bahan-bahan seperti agregat kasar atau kerikil, agregat halus atau pasir, dengan menambahkan bahan perekat semen dan air sebagai bahan selama proses perawatan dan pengerasan beton berlangsung. Kekuatan beton sangat penting dalam struktur bangunan. Untuk mencapai kekuatan beton yang direncanakan, kebutuhan jumlah semen menentukan. Semen dalam beton menjadi sangat penting karena sebagai bahan perekat antara agregat kasar dan agregat halus. Fungsi semen yang merupakan bahan susun beton yang paling mahal. Oleh karena itu, diperlukan bahan substitusi atau pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton yaitu kalsium karbonat.

Penelitian ini bertujuan mengkaji substitusi kalsium karbonat sebagai pengganti sebagian semen. Prosentase kadar kalsium karbonat pada penelitian ini sebesar 0%, 5%, 7,5% dan 10%. Penelitian ini dimulai dengan pengujian modulus kehalusan butir kalsium karbonat buatan dan kadar air kalsium karbonat kemudian dilanjutkan dengan pengujian terhadap material lainnya. Langkah selanjutnya adalah pembuatan benda uji berupa silinder beton dengan ukuran 150 mm x 300 mm berjumlah 9 buah untuk beton tanpa kalsium karbonat dan beton dengan kalsium karbonat. Pengujian untuk beton tersebut dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *Hammer* dan alat uji tekan. Pengujian *Hammer* dilakukan pada saat beton berumur 28 hari sedangkan uji tekan dilakukan saat beton berumur 7 dan 28 hari.

Hasil penelitian dengan uji *Hammer* pada umur 28 hari menunjukkan bahwa kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 0% sebesar 15,98 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 5% sebesar 16,51 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 7,5% sebesar 14,48 MPa dan kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 10% sebesar 17,74 MPa. Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari, beton dengan kalsium karbonat 0% menghasilkan kuat tekan rerata 30,234 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 5% sebesar 35,519 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 7,5% sebesar 29,852 MPa dan kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 10 % sebesar 31,688 MPa.

Kata kunci : kajian, beton, kalsium karbonat, kuat tekan, pengganti, semen

¹ Mahasiswa Program D3 Teknik Sipil, FT, UNY

² Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT, UNY

Dosen Pembimbing Penelitian dan Tugas Akhir

ABSTRACT

Mostly, concrete is used as structural components in construction. Concrete is made from mixing materials such as coarse aggregate, fine aggregate and cement pasta. Concrete compressive strength is very important in construction. In order to achieve concrete strength, portland cement play role dominantly. The percentage of portland cement in concrete is very important because of as an adhesive between coarse and fine aggregate. Portland cement determines the strength of concrete but the price is very expensive. Therefore, it may need substitute or partial replacement of cement in concrete production. This research investigated a role of calcium carbonate as a substitute or partial replacement for portland cement.

The research used 0%, 5%, 7,5% and 10% calcium carbonate content to substitute of portland cement in producing of concrete. This experiment is used a-9 cylinder in specimen of 150 mm x 300 mm for each treatments. The test used two methods, Hammer and compressive test, which Hammer test for 28 days, compressive test for 7 and 28 days.

The result showed that average of compressive strength for 0% calcium carbonate is 15,98 MPa, concrete with 5% calcium carbonate has average of compressive strength 16,51 MPa. The compressive strength average of 7,5% is 14,48 MPa and 10% is 17,74 MPa using Hammer. The cylinders with 0% of calcium carbonate yielded compressive strength average of 30,234 MPa, 5% is 35,519 MPa, for 7,5% is 29,852 MPa and 10% is 31,688 MPa.

Key word : study, concrete, calcium carbonate, compressive strength, substitute, cement

A. Pendahuluan

Beton merupakan salah satu komponen struktur bangunan yang digunakan dalam pembangunan. Beton tersusun dari pencampuran dari bahan-bahan seperti agregat kasar, agregat halus, dengan menambahkan bahan perekat semen dan air.

Dalam perkembangannya, kekuatan beton menjadi sangat penting seiring penggunaannya dalam struktur bangunan. Untuk mencapai kekuatan beton yang direncanakan, salah satu faktornya adalah mutu bahan susun terutama semen. Namun, karena fungsi

semen yang sangat penting membuat harga semen menjadi paling mahal diantara bahan-bahan penyusun beton lainnya. Oleh karena itu, diperlukan bahan substitusi atau pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton kalsium karbonat, karena bahan penyusun utama dari *portland cement* berupa kalsium karbonat yang terkandung sebesar 60% - 65% (Tjokrodimuljo, K., 2007) dari bahan penyusun lainnya seperti silika, alumina, magnesia dan oksida besi.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian merupakan metode eksperimen. Penelitian dilakukan dengan menguji kalsium karbonat, agregat kasar dan agregat

halus. Dilanjutkan dengan membuat 9 silinder beton berukuran 150 mm x 300 mm tiap prosentase kalsium karbonat yang digunakan. Prosentase yang digunakan adalah 0%, 5%, 7,5% dan 10%. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan *Hammer Test* dan uji

tekan. *Hammer Test* dilakukan pada umur 28 hari, uji tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari. Hasil dari pengujian kuat tekan dianalisis untuk mengetahui prosentase kalsium karbonat yang memberikan kuat tekan maksimum pada umur 28 hari.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil *Hammer Test* pada umur 28 hari diperoleh kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 0% sebesar 16,50 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 5% sebesar 15,98 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 7,5% sebesar 14,48 MPa dan kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 10% sebesar 17,74 MPa. Hasil uji tekan pada umur 28 hari diperoleh kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 0% sebesar 30,234 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 5% sebesar 35,519 MPa, kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat 7,5% sebesar 29,852 MPa dan kuat tekan rerata beton dengan kalsium karbonat sebesar 31,688 MPa.

Penelitian sebelumnya (B.W. Windaka., 2012) menunjukkan bahwa beton dengan kalsium karbonat 0% menghasilkan kuat tekan sebesar 14,4116 MPa, beton dengan kalsium karbonat 5% menghasilkan kuat tekan sebesar 16,7964 MPa, beton dengan kalsium karbonat 10% menghasilkan kuat tekan sebesar 17,105 MPa. Penelitian yang lain (Herwant, D.,2012), beton dengan kalsium karbonat 3% menghasilkan kuat tekan 14,537 MPa, prosentase kalsium karbonat yang memberikan kuat tekan maksimum diperkirakan 7,6% yaitu sebesar 17,908 MPa dan perkiraan beton dengan kalsium karbonat 15% menghasilkan kuat tekan sebesar 9,74 MPa

D. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, kuat tekan maksimum

terjadi pada beton dengan kalsium karbonat 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2003). *Pedoman Tugas Akhir*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UNY
- Anonim. (2005). *Pengujian Bahan Bangunan*. Yogyakarta : Laboratorium Fakultas Teknik UNY
- Arikunto. S., (2006). *Prosedur Penelitian Pendekatan Praktek*, Jakarta; Rineka Cipta.
- Herwanto, D., (2012). *Optimalisasi Kadar Kalsium Karbonat Buatan Sebagai Replacement Sebagian*

- Portland Cement Pada Kuat Tekan Beton.* Fakultas Teknik dan Perencanaan UNY : Yogyakarta.
- Matschei, T. Lothenbach., B. Dan Glasser, F.P., (2007). *The Role Of Calcium Carbonate In Cement Hydration.* Issue 4, p 551-558.
- Mulyono, T., (2004). *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Andi offset.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., Hindarko. S., (1999). *Bahan dan Praktek Beton.* Jakarta: Erlangga.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.* Badan Standarisasi Nasional: Indonesia.
- SNI S-04-1989-F. *Syarat-syarat Agregat Untuk Pembuatan Beton.* Badan Standarisasi Nasional: Indonesia.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono, (2007). *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Biro Penerbit.
- Samekto, W., dan Rahmadiyanto, C., (2011). *Teknologi Beton.* Yogyakarta : Kanisius.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Suharwanto. (2005). *The Mechanical Behavior Of Recycled Aggregate Concrete: Material-Structural Aspect.* Bandung: Perpustakaan ITB
- Windaka, B. W., (2012). *Kajian Kuat Tekan Beton Dengan Kalsium Karbonat Buatan Sebagai Replacement Sebagian Portland Cement.* Fakultas Teknik dan Perencanaan UNY: Yogyakarta.

Yogyakarta,2013
 Menyetujui,
 Dosen Pembimbing,

Ir. Joko Sumiyanto, M.T.