

Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat dari Quarry Kawaliwu Kabupaten Flores Timur sebagai Agregat Kasar

Susana M. Suratama⁽¹⁾, Emanuel A. R. Fernandez⁽²⁾, Albert Aun Uumbu Nday⁽³⁾

^{(1),(3)} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Jalan Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur

⁽²⁾ Alumni Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Jalan Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur

Email sesuai dengan: susan.suratama@pnk.ac.id ⁽¹⁾

Abstrak

Beton adalah campuran dari semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air. Kualitas komposisi beton menentukan seberapa kuat beton tersebut. Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, terutama bahan bangunan beton seperti air, agregat halus dan agregat kasar. Hampir setiap pulau di wilayah Indonesia memiliki minimal satu sumber tambang untuk menghasilkan agregat. Kawaliwu merupakan quarry yang terletak di Desa Sinar Hading, Lewolema, Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur, lokasi ini merupakan daerah berbatu sehingga quarry ini menghasilkan agregat halus dan kasar. Penelitian ini untuk mengetahui agregat dari Kawaliwu yang dicampur dengan semen dan air kemudian diuji kuat tekan betonnya. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa agregat dari Kawaliwu dapat digunakan dalam campuran beton.

Kata Kunci: agregat, beton, kawaliwu, kuat tekan beton

Pendahuluan

Beton sebagai bahan bangunan yang sudah lama digunakan dan diterapkan secara luas oleh masyarakat sebab memiliki keunggulan-keunggulan di banding struktur lainnya yakni memiliki kekuatan yang baik, tahan api, tahan terhadap perubahan cuaca, serta relative mudah dalam pengerjaan. Namun beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat jenisnya cukup tinggi sehingga beban mati pada suatu struktur menjadi besar. Oleh karena itu, inovasi teknologi beton selalu dituntut guna menjawab tantangan akan kebutuhan, diantaranya bersifat ramah lingkungan dan memiliki berat jenis yang rendah (beton ringan). Beton ringan adalah beton yang mengandung agregat ringan dan densitas setimbang (*equilibrium density*), sebagaimana ditetapkan oleh ASTM C567, antara 1140 dan 1840 kg/m³. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolik lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan yang membentuk massa padat. Beton normal adalah Beton yang mengandung hanya agregat yang memenuhi ASTM C33M yang memiliki kepadatan (berat jenis) antara 2155 dan 2560 kg/m³, dan normalnya diambil nilai sebesar 2320 hingga 2400 kg/m³. (SNI, 2019). Kawaliwu merupakan *quarry* yang berada di Desa Sinar Hading Kecamatan Lewolema Kabupaten Flores Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur, lokasi ini merupakan daerah bebatuan sehingga *quarry* ini memproduksi agregat kasar, agregat dari *quarry* ini biasa digunakan oleh masyarakat setempat karena *quarry* Kawaliwu ini masih baru dan lokasinya mudah dijangkau maka masyarakat setempat sering menggunakan agregat dari *quarry* Kawaliwu sebagai salah satu bahan dalam pembuatan beton (agregat kasar) untuk membangun gedung, rabat jalan, dan pengecoran jembatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan mengambil data-data pada semua pengujian di Laboratorium terkait pengujian kuat tekan beton. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium. Data-data yang diambil adalah data karakteristik agregat dari agregat kasar, agregat halus dan semen yang mendukung untuk dilakukan rencana mix design beton. Waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni 2021 sampai dengan November 2021. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Subjek penelitian adalah membandingkan hasil kuat tekan beton air pencampur air payau dan kuat tekan beton air pencampur air bersih/tawar. Benda uji berupa selinder beton berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm.

Prosedur penelitian dilakukan berdasarkan standar penelitian pengujian kuat tekan beton yaitu metode SNI. Prosedur pengujian tertuang dalam SNI 1974 : 2011. Untuk mekanisme pengujian dapat dilihat dalam gambar 1 berikut. Penelitian ini adalah penelitian experimental, dengan prosedur penelitian dimulai dengan merumuskan masalah dan tujuan penelitian, selanjutnya dilakukan pengujian material penyusun beton yaitu agregat kasar, agregat halus, dan semen. Selanjutnya dilakukan mix design beton dan pembuatan benda uji berdasarkan hasil pengujian material. Setelah benda uji jadi dilakukan perawatan beton dan pengujian tekan beton.

Data pengujian yang diperoleh adalah untuk melakukan pengujian dengan benda uji selinder beton. Agregat dimana untuk kerikil dan pasir sebagai pembanding diambil dari *quarry* Takari, Kupang-NTT dan untuk air laut pantai cina, Kupang-NTT. Untuk memperoleh mix design beton perlu dilakukan pengujian-pengujian pada yaitu :

Analisa saringan agregat

Analisa saringan pasir diperoleh Modulus Halus Butir (MHB) = 2,76 memenuhi syarat MHB (SNI 03-1968-1990) yaitu antara 1,5-3,8. Analisa saringan kerikil diperoleh Modulus Halus Butir (MHB) = 6,63 memenuhi syarat MHB (SNI 03-1968-1990) yaitu antara 5-8.

Berat isi agregat

Berat isi agregat pasir sebesar 1,56 gram/cm³ memenuhi syarat 1,4 – 1,9 gram/cm³ (SNI 03-4804-1998). Untuk berat Berat isi kerikil sebesar 1,36 gram/cm³ memenuhi syarat 1,4 – 1,9 gram/cm³ (SNI 03-4804-1998)

Kadar air agregat

Kadar air agregat pasir sebesar 2,72 % memenuhi syarat kadar air yaitu 3 – 5% (SNI 03-1971-1990). Untuk Kadar air agregat kerikil sebesar 1,62 % memenuhi syarat kadar air kurang dari 3% (SNI 03-1971-1990).

Berat jenis dan penyerapan air

Berat jenis dan penyerapan agregat halus dari diperoleh berat jenis (bulk) adalah 2,61; berat jenis (SSD) adalah 2,66; berat jenis (apparent) adalah 2,76; dan penyerapan air sebesar 2,08%. Berdasarkan data diatas, maka agregat halus dapat digunakan dalam beton karena penyerapan air yang diperoleh tidak lebih dari 5% (SNI03-1970-1990). Untuk agregat kerikil berat jenis dan penyerapan agregat kasar diperoleh berat jenis (bulk) 2,46; berat jenis (SSD) 2,54; berat jenis (apparent) 2,67; dan penyerapan air 3,03%, dari hasil percobaan yang diperoleh, maka agregat kasar layak digunakan sebagai bahan campuran beton karena nilai penyerapan air maksimal 3% (SNI03-1970-1990).

Kadar lumpur agregat

Untuk kadar lumpur agregat pasir diperoleh sebesar 10,67% diatas 5 % dapat digunakan dalam campuran bila dilakukan pencucian.

Keausan agregat kasar

Berdasarkan uji keausan agregat kasar diperoleh 31,19 % memenuhi syarat dibawah 40 % (SNI 03-2417-1991)

Mix design beton

Rencana kuat tekan beton untuk semua material penyusun beton adalah 25 MPa.

Pengumpulan data

Pengumpulan data dengan melakukan pengujian kuat tekan beton pada masing-masing benda uji. Untuk keterangan jumlah benda uji dan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Benda Uji

Benda Uji	7 hari	14 hari	28 hari
Beton agregat halus dan kasar kawaliwu	3	3	3

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh adalah kuat tekan beton yang diperoleh dari uji kuat tekan beton dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM). Data dikelompok berdasarkan material dan umur beton lalu dibandingkan antara kuat tekan beton dengan campuran air tawar dan kuat tekan beton dengan campuran air payau.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil pengujian dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok beton dengan pasir sungai dan beton dengan pasir laut. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil Pengujian

Tabel 2. Kuat tekan beton

Umur (Hari)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
B7a	22,65	
B7b	19,82	21,98
B7c	23,49	
B14a	26,33	
B14b	21,79	25,01
B14c	26,89	
B28a	30,29	
B28b	30,86	31,80
B28c	34,25	

Keterangan : B7 (Beton umur 7 hari); B14 (Beton umur 14 hari); B28 (Beton umur 28 hari)

Pembahasan

Hasil Tabel 2. Menjelaskan suatu peningkatan kekuatan beton dari umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Dengan presentase kenaikan dari umur beton 7 hari ke 14 hari sebesar 13,74%, lalu umur beton 14 hari ke 28 hari sebesar 24,27%. Hal ini juga menjelaskan teori kuat tekan beton akan mencapai kekuatan maksimal \pm 28 hari.

Kesimpulan

Simpulan yang diperoleh adalah penggunaan agregat pada *quarry* kawaliwu baik agregat kasar dan agregat halus dapat digunakan sebagai material campuran beton, namun khusus untuk agregat halus harus dicuci dulu sebelum dilakukan pencampuran beton. Saran dalam penelitian lanjutan adalah perlu mencari sumber-sumber *quarry* baru karena wilayah NTT yang luas memungkinkan mendapatkan *quarry* baru yang baik.

Daftar Pustaka

S. 2. (2019). *SNI 2847 : 2019*. Jakarta: BSN.