

UJI KUAT TEKAN BETON NORMAL DAN MORTAR YANG MENGGUNAKAN AGREGAT MAUBESI

Melki Y. Tode¹ (melkitode@gmail.com)
Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)
Judi K. Nasjono³ (judi_unc@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang paling sering digunakan dalam struktur bangunan moderen saat ini. Elemen struktur bangunan yang biasa menggunakan beton adalah seperti kolom, balok, pelat, pondasi dan elemen struktur lainnya. Sedangkan kegunaan dari mortar adalah sebagai pelesteran dinding bangunan serta pengisi spesi bangunan. Kabupaten Timor Tengah Utara memiliki beberapa tempat penyedia material agregat halus dan agregat kasar untuk campuran beton, salah satunya adalah sungai Maubesi Desa Maubesi Kecamatan Insana Tengah Kabupaten Timor Tengah Utara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dan mortar yang menggunakan agregat kasar dan agregat halus Maubesi, serta untuk mengetahui nilai perbandingannya terhadap beton yang menggunakan agregat kasar dan agregat halus Takari. Sampel uji beton yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan total benda uji sebanyak 12 buah. Nilai kuat tekan yang direncanakan sebesar 15 MPa dan 25 MPa. Pada sampel uji mortar yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm dengan komposisi campuran pada mortar adalah 1Pcc : 4Psr, 1Pcc : 6Psr, 1Pcc : 8Psr, 1Pcc : 10Psr dan jumlah benda uji sebanyak 24 buah. Waktu perawatan benda uji untuk beton dan mortar adalah 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat Maubesi pada umur 28 hari lebih tinggi dari beton yang menggunakan agregat Takari.

Kata kunci : Agregat Kasar; Agregat Halus; Kuat Tekan Beton Mortar

ABSTRACT

Concrete is one of the most widely-used building construction materials these days. It is commonly used for some elements of building structures such as column, beam, plate, foundation, and so on. Meanwhile, on one side, mortar is used for plastering a building's wall as well as also as building filler. It is often believed that Timor Tengah Utara, particularly in Maubesi River, Insana district has quite a high amount of both fine and coarse aggregate materials which can be mixed to produce concrete. This research aims to determine the compressive strength value of concretes and mortars formed with those Maubesi fine and course aggregates, as well as to compare it with the ones which used the same materials which were taken from Takari, yet. In this research, as many as 12 cylinder-shaped concrete with diameter of 15 cm and height of 30 cm was used and tested. The strength values were set, ranging between 15MPa and 25 MPa. Meanwhile, regarding test on mortar samples, the mortar used was in a cubic (5x5x5 cm) shaped with mixing composition of mortars were 1Pcc : 4Psr, 1Pcc : 6Psr, 1Pcc : 8Psr, 1Pcc : 10Psr. There were 24 pieces of mortar tested here. Furthermore, the maintenance time of both samples took 28 days. The result shows that the compressive strength of concretes which used Maubesi aggregates was higher than the ones which coupled materials from Takari.

Keywords: Coarse Aggregate; Fine Aggregate; Compressive Strength; Concrete; Mortar

¹ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

² Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana.

PENDAHULUAN

Beton dan mortar merupakan bahan bangunan komposit yang mempunyai peranan penting dalam sebuah pekerjaan konstruksi dari waktu ke waktu. Berdasarkan definisinya beton (*concrete*) merupakan material yang terbentuk dari semen, agregat halus, agregat kasar, air, sedangkan mortar adalah campuran yang terdiri dari semen, pasir dan air yang diaduk hingga merata. Beton merupakan material utama untuk pekerjaan konstruksi, seperti material pembentuk fondasi, kolom, balok dan pelat serta bentuk-bentuk struktur lainnya. Kabupaten Timor Tengah Utara terdapat beberapa sumber penghasil agregat salah satunya yaitu di Desa Maubesi Kecamatan Insana Tengah yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan material di wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara. Namun belum diketahui kualitas dari agregat tersebut maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kualitas agregat halus dan agregat kasar di Desa Maubesi, Kabupaten Timor Tengah Utara dan diharapkan dengan hasil penelitian ini memberikan informasi kepada para akademisi, para pekerja konstruksi serta masyarakat sekitar mengenai tingkat kualitas agregat sungai Maubesi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Beton merupakan campuran antara semen *Portland* atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (BSN, 2002a).

Pengertian Mortar

Mortar semen *Portland* (sering dikenal hanya sebagai mortar semen), merupakan campuran semen *Portland* dengan pasir dan air (BSN, 2004a).

Bahan Pembentuk Mortar dan Beton

Bahan pembentuk beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, air dan bahan tambah (*admixture*) jika diperlukan, Sedangkan bahan pembentuk mortar adalah semen, agregat halus dan air (Tjokrodinuljo, 2007).

Semen

Semen *Portland* komposit merupakan bahan pengikat hidrolisis dari hasil penggilingan bersama dengan terak semen *Portland* dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (*blast furnace slag*), *pozzolan*, senyawa silikat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6% – 35% dari massa semen *Portland* komposit (BSN,2004b).

Agregat

agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil disintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,00 mm (BSN,2002a).

Air

Air digunakan sebagai bahan pencampuran beton untuk mempermudah pekerjaan. pemakaian air untuk beton tersebut sebaiknya memenuhi syara tidak mengandung lumpur, tidak mengandung

garam-garam, tidak mengandung minyak atau alkali, dan tidak mengandung senyawa asam (DPU, 1971).

Pengujian Beton dan Mortar

Uji slump beton

Uji slump merupakan salah satu cara untuk mengukur kelecakan beton, yang dipakai pula untuk memperkirakan tingkat kemudahan dalam pengerjaannya. Pada dasarnya, beton diisikan ke dalam suatu corong baja berupa kerucut terpancung, kemudian bejana ditarik ke atas sehingga beton meleleh ke bawah.

Uji kelecakan mortar (uji sebar)

Uji kelecakan mortar dilakukan dengan alat meja sebar sesuai dengan SNI 03-6825-2002 (BSN, 2002b). Uji kelecakan mortar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai faktor air semen (FAS) dari campuran mortar.

Uji Kuat Tekan Beton dan Mortar

Kekuatan tekan beton dan mortar adalah gaya maksimum per satuan luas yang bekerja pada benda uji beton dan mortar. Pengujian kuat tekan beton dilakukan berdasarkan SNI 03-1974-1990 (BSN, 1990), sedangkan pengujian kuat tekan mortar dilakukan berdasarkan SNI 03-6825-2002 (BSN 2002b). Benda uji diletakan di atas mesin penekan kemudian benda uji ditekan sampai benda uji pecah. Pada saat pecah, dicatat besarnya gaya tekan maksimum yang bekerja. Kuat tekan beton dan mortar diperoleh dengan rumus:

$$f_c' = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

f_c' = Kuat tekan (MPa)

F = Gaya beban maksimum (N)

A = Luas bidang permukaan (mm^2)

METODE PENELITIAN

Benda Uji Penelitian

Benda uji beton

Benda uji beton yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji dibuat sebanyak 18 buah dengan perencanaan kuat tekan sebesar 15 MPa dan 25 MPa. Pengujian kuat tekan pada benda uji dilakukan pada umur dan 28 hari.

Benda uji mortar

Benda uji mortar yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dengan ukuran 5,00 cm x 5,00 cm x 5,00 cm. Benda uji dibuat sebanyak 36 buah variasi komposisi campuran semen dan agregat halus yaitu PCC (*Portland Cement Composite*), Psr (Pasir). 1 PCC : 4 Psr, 1 PCC : 6 Psr, 1 PCC : 8 Psr dan 1 PCC : 10 Psr. Pengujian kuat tekan akan dilakukan pada umur 28 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus untuk kedua jenis pasir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengujian Agregat Halus (*Suri, 2019)

Pengujian	Hasil Pengujian Agregat Halus		
	Maubesi	Takari*	Syarat
Kadar lumpur	1,25%	2,81%	≤ 5 %
Zona agregat	2	1	-
Nilai modulus halus butir	3,014	3,231	1,5 – 3,8
Berat jenis jenuh kering permukaan	2,671	2,545	2,5-2,7
Penyerapan	1,257	3,521	-
Berat volume kondisi padat	1795,000	1746,774	1500-1800 (kg/m ³)
Kadar air	0,634	1,590	-

Pengujian Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengujian Agregat Kasar (*Suri, 2019)

Pengujian	Hasil Pengujian Agregat Kasar		
	Maubesi	Takari*	Syarat
Kadar lumpur	0,60 %	0,60 %	<1,00%
Zona agregat	1	1	-
Nilai modulus butiran	7,263	7,336	6,0-8,0
Berat volume kondisi padat	1647,903	1635,806	150-1800 (kg/m ³)
Berat jenis jenuh kering permukaan	2,685	2,680	2,5-2,7
Penyerapan	0,080	0,388	-
Kadar air	0,583	0,246	-
Keausan agregat kasar	18,70 %	19,60 %	≤ 40 %

Kuat Tekan Beton

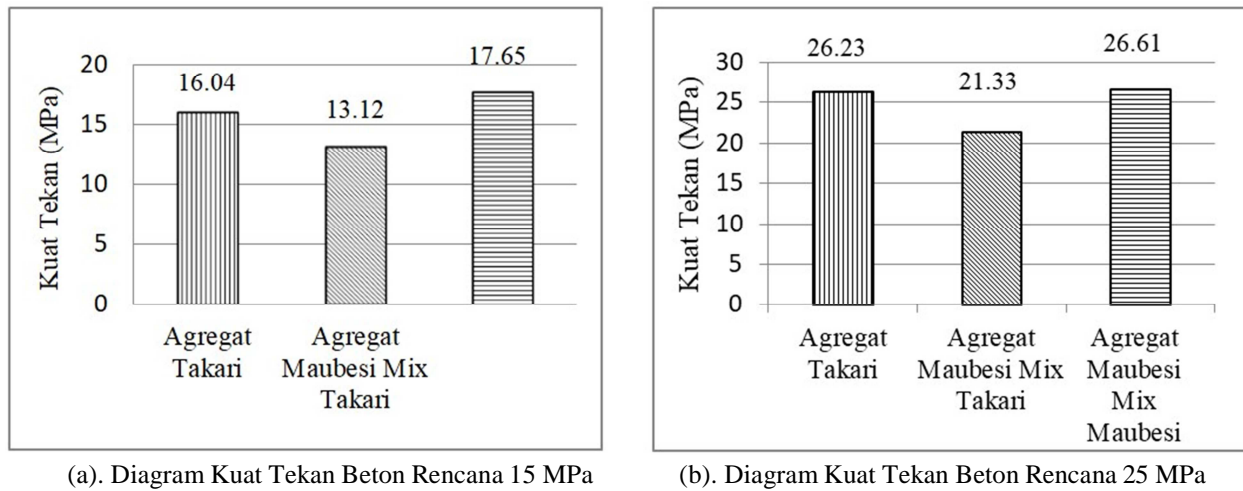
Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton untuk kedua jenis agregat pada mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton (*Suri, 2019)

Kuat Tekan Rata-rata Beton 28 Hari (MPa)			
Mutu Rencan (MPa)	Beton Agregat Takari*	Beton Agregat Maubesi Mix Design Takari	Beton Agregat Maubesi
15	16,04	13,12	17,65

Kuat Tekan Rata-rata Beton 28 Hari (MPa)			
25	26,23	21,33	26,61

Diagram kuat tekan beton untuk $f'c = 15$ MPa dan $f'c = 25$ MPa ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram kuat tekan beton untuk $f'c = 15$ MPa dan $f'c = 25$ MPa

Perbandingan nilai kuat tekan beton dengan mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa untuk beton agregat Maubesi Mix Maubesi terhadap beton agregat Takari berturut-turut naik sebesar 10,00 % dan 1,44 %, sedangkan perbandingan nilai kuat tekan beton dengan mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa untuk beton agregat Maubesi mix Takari terhadap beton agregat Takari mengalami penurunan sebesar 18,24 % dan 18,71 %.

Kuat Tekan Mortar

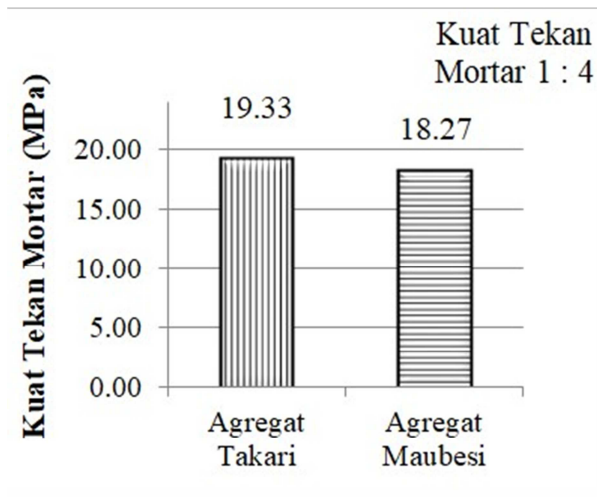
Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan mortar ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Kuat Tekan Mortar (*Suri, 2019)

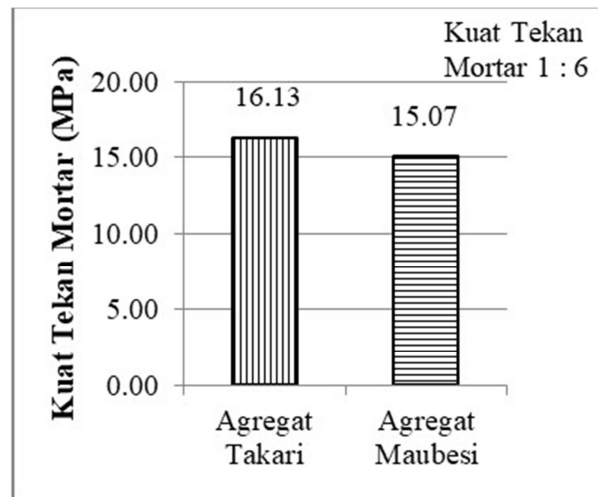
Kuat Tekan Rata – Rata Mortar (MPa) Umur 28 Hari		
Komposisi Campuran	Agregat Takari*	Agregat Maubesi
1:4	19,33	18,27
1:6	16,27	15,07
1:8	11,73	10,93
1:10	7,73	7,33

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan mortar yang ditunjukkan pada Tabel 4 dibuat perbandingan kuat tekan mortar untuk tiap komposisi campuran. Diagram perbandingan berdasarkan komposisi campuran mortar dapat dilihat pada Gambar 2.

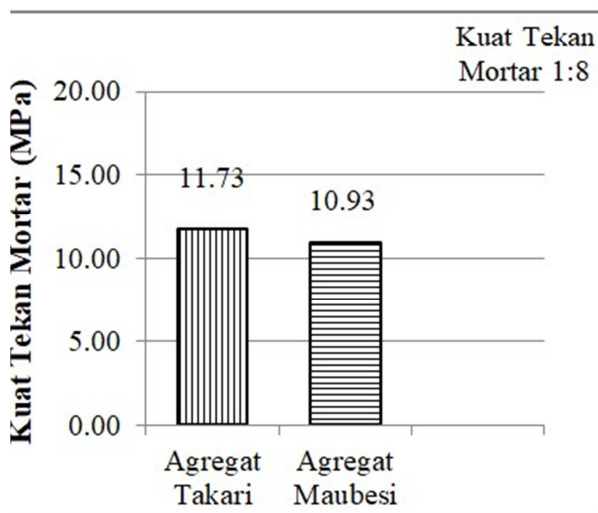
Berdasarkan tabel diatas diperoleh persentase penurunan kuat tekan mortar dengan agregat Maubesi mengalami penurunan terhadap mortar dengan agregat Takari untuk komposisi campuran 1:4, 1:6, 1:8 dan 1:10 berturut turut adalah 5.52%, 7.38%, 6.82% dan 5.17%.



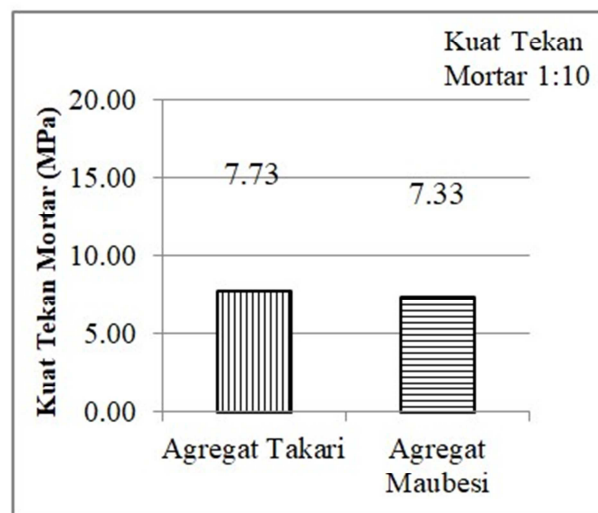
(a). Diagram Kuat Tekan Mortar 1 PCC : 4 Psr



(b). Diagram Kuat Tekan Mortar 1 PCC : 6 Psr



(c). Diagram Kuat Tekan Mortar 1 PCC : 8 Psr



(d). Diagram Kuat Tekan Mortar 1 PCC : 10 Psr

Gambar 2. Diagram Kuat Tekan Mortar Untuk Berbagai Variasi Komposisi Campuran pada umur 28 hari

KESIMPULAN

1. Nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat Maubesi lebih kuat dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat Takari, baik pada mutu rencana 15 MPa maupun pada mutu rencana 25 MPa.
2. Perbandingan nilai kuat tekan beton agregat Maubesi terhadap beton dengan agregat Takari yakni pada beton dengan agregat Maubesi *mix design* Takari pada mutu rencana 15 MPa mengalami penurunan sebesar 18,24 %, dan pada mutu rencana 25 MPa sebesar 18,71 %, sedangkan nilai kuat tekan beton agregat Maubesi *mix design* Maubesi terhadap beton dengan agregat Takari untuk mutu rencana 15 MPa mengalami kenaikan sebesar 10,00 %, sedangkan untuk mutu rencana 25 MPa mengalami kenaikan sebesar 1,44 %.
3. Nilai kuat tekan mortar hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuat tekan mortar dengan agregat halus Takari lebih kuat dibandingkan dengan Nilai kuat tekan mortar dengan agregat halus Maubesi.
4. Perbandingan nilai kuat tekan mortar dengan agregat halus Maubesi terhadap mortar dengan agregat halus Takari dalam penelitian ini mengalami penurunan untuk komposisi campuran 1 *Portland Cement Composite* (PCC) : 4 Pasir (Psr), 1 PCC : 6 Psr, dan 1 PCC : 8 Psr, dan 1 PCC : 10 Psr berturut-turut adalah 5,52%, 7,38%, 6,82%, dan 5,17%.

SARAN

Dari hasil pengujian agregat kasar maupun agregat halus dengan hasil uji kuat tekan beton dan mortar menggunakan agregat Maubesi, penulis menyarankan bahwa material yang digunakan sebagai bahan pembuat beton tidak perlu lagi dicuci, karena agregat yang berasal dari sungai Maubesi telah memenuhi syarat atau sesuai dengan SNI. Berdasarkan hasil uji yang didapat maka penulis menyimpulkan bahwa kualitas mutu beton agregat maubesi baik digunakan sebagai bahan nonstruktur dan struktur.

Daftar Pustaka

- BSN. (1990). SNI 03-1974-1990 *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2000). SNI 03-2834-2000 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2002a). SNI 03-2847-2002 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional..
- BSN. (2002b). SNI 03-6825-2002 *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2004a). SNI 15-2049-2004 *Semen Portland*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2004b). SNI 15-7064-2004 *Semen Portland Komposit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2012). SNI ASTM 2012 *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- DPU. (1971). *PBI 1971 N.I.-2 Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Suri, Agung C. (2019). *Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Mortar Dengan Menggunakan Agregat Halus Dan Agrtegat Kasar Sungai Fatubenaokabupaten Belu*. Kupang: Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana.
- Tjokrodinuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.

