

KUAT TEKAN BETON NORMAL DAN MORTAR YANG MENGGUNAKAN AGREGAT HALUS DAN AGREGAT KASAR SUNGAI FATUBENAO

Elia Hunggurami¹ (eliahunggurami@yahoo.com)
Christianus A. Suri² (agungsurio50496@gmail.com)
Elsy E. Hangge³ (elsypauhangge@gmail.com)

ABSTRAK

Beton dan mortar merupakan bahan yang paling sering digunakan dalam struktur bangunan modern saat ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dan mortar yang menggunakan agregat Sungai Fatubeno yang berada di Kelurahan Fatubeno Kecamatan Kota Atambua Kabupaten Belu, serta untuk mengetahui nilai perbandingannya terhadap beton dan mortar yang menggunakan agregat Sungai Takari. Benda uji beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Nilai kuat tekan yang direncanakan sebesar 15 MPa dan 25 MPa. Benda uji mortar berbentuk kubus berukuran 5x5x5 cm dengan komposisi campuran untuk mortar 1 PCC: 4 Psr, 1 PCC: 6 Psr, 1 PCC: 8 Psr dan 1 PCC:10 Psr. Waktu perawatan benda uji beton dan mortar adalah 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat tekan beton dan mortar yang menggunakan agregat Sungai Fatubeno hari lebih rendah dari beton dan mortar yang menggunakan agregat Sungai Takari.

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

ABSTRACT

Concrete is one of the construction materia that is often used in current modern building structure. The purpose of this research is to find out the concrete and mortar strength value that use aggregate from Fatubeno village Atambua City sub-district Belu District, also to know their comparison value on concrete and mortar that use aggregate from Takari. The concrete test sample that use cylindrical with a diameter of 15 cm and height is 30 cm with a total of sample tests are 18 pieces. Plan compressive strength values are 15 MPa and 25 MPa. In mortal test sample that use cuboid with a measure is 5x5x5 cm with mortar compositions are 1Pcc:4Psr, 1Pcc:6Psr, 1Pcc:8Psr, 1Pcc:10Psr and the total of sample tests are 36 pieces. The time of concrete and mortal sample test maintenance is 28 days. The result of this researcg shows that the concrete and mortar compressive strength value that use aggregates from Fatubeno is lower than the concrete and mortar that use aggregates from Takari.

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

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur berbahan material beton dan mortar bukan merupakan hal baru didunia konstruksi. Beton dan mortar merupakan dua bahan yang memiliki peranan dan fungsi yang berbeda sesuai dengan kegunaannya masing-masing. Berdasarkan definisinya beton (*concrete*) yaitu bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen, agregat kasar, agregat halus, air dalam proporsi perbandingan tertentu dengan atau tanpa bahan tambah yang membentuk masa padat. Sedangkan mortar adalah material yang terbuat dari campuran semen, pasir dan air dalam komposisi tertentu. Sungai Fatubeno di Kabupaten Belu merupakan salah satu sumber penghasil agregat kasar dan agregat halus. Sungai Fatubeno terletak di Kecamatan

¹ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

² Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana.

Atambua Selatan Kabupaten Belu. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kualitas suatu beton dan mortar yang dibuat dengan menggunakan agregat kasar dan agregat halus dari Sungai Fatubena. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi kepada para akademisi, para pekerja konstruksi serta masyarakat mengenai kualitas agregat Sungai Fatubena dalam penggunaan sebagai material pembentuk beton dan mortar.

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).

agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm – 40,00 mm (BSN, 2002a).

Air

Air digunakan sebagai bahan pencampuran beton untuk mempermudah pekerjaan. pemakaian air untuk beton tersebut sebaiknya memenuhi syarat 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:

$$f_c' = \frac{F}{A} \tag{1}$$

Keterangan:

f_c' = Kuat tekan (MPa)

F = Gaya beban maksimum (N)

A = Luas bidang permukaan (mm²)

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

Pengujian	Hasil Pengujian Agregat Halus		
	Fatubena	Takari	Syarat
Kadar lumpur	1,40%	2,81%	≤ 5 %
Zona agregat	1	1	-
Nilai modulus halus butiran	3,190	3,231	1,5 – 3,8
Berat jenis jenuh kering permukaan	2,613	2,545	2,5-2,7

Penguujian	Hasil Penguujian Agregat Halus		
	Fatubenaο	Takari	Syarat
Penyerapan	2,209	3,521	-
Berat volume kondisi padat	1781,984	1746,774	1500-1800 (kg/m ³)
Kadar air	1,300	1,590	-
Kekekalan Agregat	4,815%	2,473%	< 12 %

Penguujian Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil penguujian agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Penguujian Agregat Kasar

Penguujian	Hasil Penguujian Agregat Kasar		
	Fatubenaο	Takari	Syarat
Kadar lumpur	0,40 %	0,60 %	<1,00%
Zona agregat	1	1	-
Nilai modulus butiran	7,317	7,336	6,0-8,0
Berat volume kondisi padat	1678,226	1635,806	1500-1800 (kg/m ³)
Berat jenis jenuh kering permukaan	2,628	2,680	2,5-2,7
Penyerapan	0,339	0,388	-
Kadar air	0,291	0,246	-
Keausan agregat Kasar	24,00 %	19,60 %	≤ 40 %
Kekekalan agregat kasar	0,37%	0,17%	<12 %

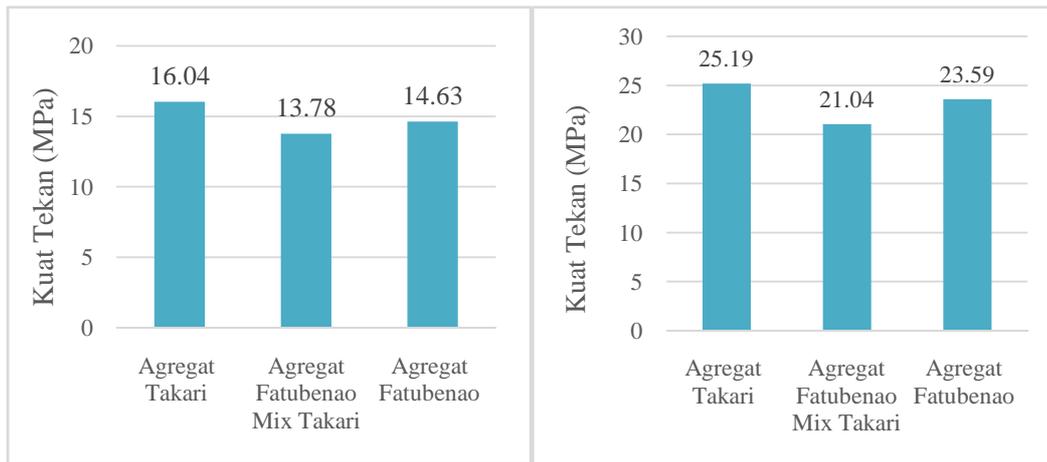
Kuat Tekan Beton

Rekapitulasi hasil penguujian 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

Kuat Tekan Rata-rata Beton 28 Hari (MPa)			
Mutu Rencana (MPa)	Beton Agregat Takari	Beton Agregat Fatubenaο Mix design Takari	Beton Agregat Fatubenaο
15	16,04	13,78	14,63
25	25,19	21,04	23,59

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



a. Diagram Kuat Tekan Beton Rencana 15 MPa b. Diagram Kuat Tekan Beton Rencana 25 MPa

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

Perbandingan nilai kuat tekan beton dengan mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa untuk beton agregat Fatubenao terhadap beton agregat Takari mengalami penurunan secara berturut-turut sebesar 8,82% dan 6,37%, sedangkan untuk beton agregat Fatubenao *mix design* Takari terhadap beton agregat Takari mengalami penurunan secara berturut-turut sebesar 14,12 % dan 16,48 %.

Kuat Tekan Mortar

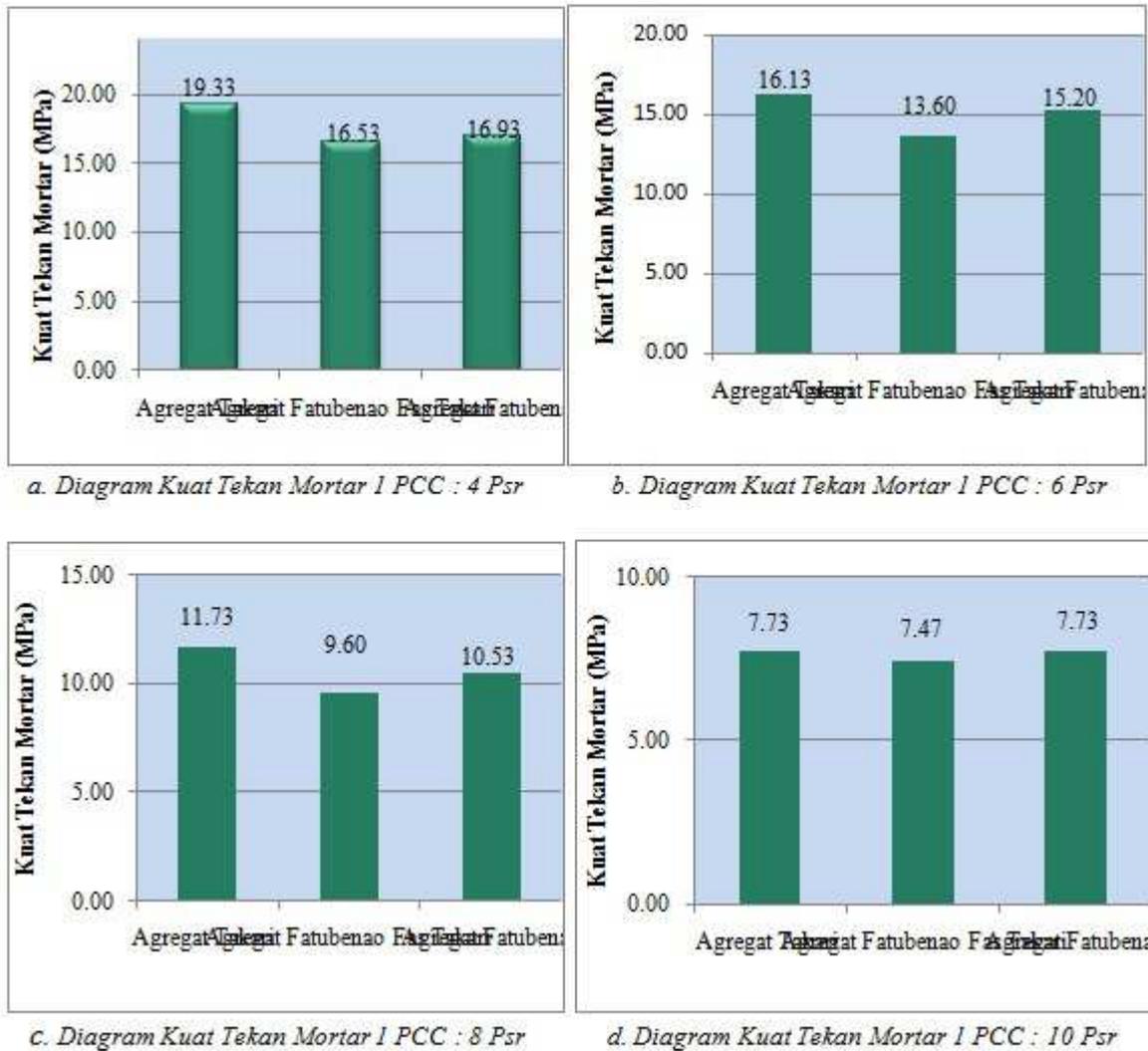
Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan mortar ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Kuat Tekan Mortar

Tekan Rata – Rata Mortar Kuat (MPa) Umur 28 Hari			
Komposisi Campuran	Agregat Takari	Agregat Fatubenao FAS Takari	Agregat Fatubenao
1:4	19,33	16,53	16,93
1:6	16,27	13,60	15,20
1:8	11,73	9,60	10,53
1:10	7,73	7,47	7,73

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 Fatubenao terhadap mortar dengan agregat Takari untuk komposisi campuran 1:4, 1:6, 1:8 dan 1:10 berturut turut adalah 12,41%, 6,56%, 10,23% dan 0,00%. Sedangkan persentase penurunan kuat tekan mortar dengan agregat Fatubenao FAS Takari terhadap mortar dengan agregat Takari untuk komposisi campuran 1:4, 1:6, 1:8 dan 1:10 berturut turut adalah 14,48%, 16,39%, 18,18% dan 3,45%.



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

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan beton yang dihasilkan menggunakan agregat Takari lebih kuat dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan agregat Fatubena baik pada mutu rencana 15 MPa maupun pada mutu rencana 25 MPa.
2. Perbandingan nilai kuat tekan beton dengan agregat Fatubena terhadap beton dengan agregat Takari mengalami penurunan yakni pada beton dengan agregat Fatubena *mix design* Takari pada mutu rencana 15 MPa mengalami penurunan sebesar 14,12 %, mutu rencana 25 MPa adalah sebesar 6,48 %, sedangkan nilai kuat tekan beton dengan agregat Fatubena terhadap beton dengan agregat Takari untuk mutu rencana 15 MPa mengalami penurunan sebesar 8,82 %, sedangkan untuk mutu rencana 25 MPa mengalami penurunan sebesar 6,37 %.
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 Fatubena.
4. Perbandingan nilai kuat tekan mortar dengan agregat halus Fatubena terhadap mortar dengan agetat halus Takari dalam penelitian ini mengalami penurunan yakni pada nilai kuat

tekan mortar dengan agregat halus Fatubeno FAS Takari 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 14,48%, 16,39%, 18,18%, dan 3,45%, sedangkan penurunan nilai kuat tekan mortar dengan agregat halus Fatubeno 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 12,41%, 6,56%, 10,23%, dan 0,00 %.

SARAN

Berdasarkan hasil pengujian agregat kasar maupun agregat halus dan dengan hasil uji kuat tekan beton dan mortar menggunakan agregat Fatubeno, penulis menyarankan agar sebelum material digunakan sebagai bahan pembuat beton sebaiknya agregat dicuci, karena agregat yang berasal dari sungai Fatubeno ini memiliki kandungan lumpur yang lebih besar dari syarat SNI. Agregat halus sungai Fatubeno memiliki kandungan lumpur sebesar 10,70% dan agregat kasar Fatubeno memiliki kandungan lumpur sebesar 1,41%, sedangkan syarat kandungan lumpur sesuai SNI yaitu agregat halus tidak boleh lebih besar dari 5% dan agregat kasar tidak boleh lebih besar dari 1%. Dengan demikian untuk mengurangi kandungan lumpur dari agregat tersebut maka agregat harus dicuci, sehingga masyarakat dapat menggunakan agregat Fatubeno sebagai bahan campuran beton dan juga sebagai bahan campuran mortar.

DAFTAR PUSTAKA

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

