

KELAYAKAN PASIR KALI MAS SEBAGAI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON DAN MORTAR

Aristofel R. Resi¹ (aristofelronaldzresi@gmail.com)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

Sudiyo Utomo³ (diyotomo@gmail.com)

ABSTRAK

Perkembangan daerah yang sejalan dengan perkembangan pembangunan terus meningkat sehingga kebutuhan material untuk pembangunan juga meningkat. Pembangunan di daerah – daerah berkembang masih menggunakan beton sebagai bahan konstruksi. Kebutuhan akan material beton sangatlah tinggi sehingga perlu adanya eksplorasi tempat baru. Masyarakat pada kecamatan Fatuleu Barat mengambil pasir pada Kali Mas untuk dijadikan sebagai material pembangunan konstruksi beton karena jarak pengambilan pasir lebih dekat dibandingkan dengan pengambilan dari *quarry* Takari. Tujuan penelitian untuk mengetahui kuat tekan beton dan mortar menggunakan pasir Kali Mas dibandingkan dengan pasir Takari. Benda uji beton yang dipakai berbentuk silinder 15 x 30 cm dengan mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa dengan durasi *curing* 7, 14 dan 28 hari. Sedangkan mortar berbentuk kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm dengan komposisi campuran 1Pcc : 2Psr, 1Pcc : 4Psr, 1Pcc : 6Psr dan 1Pcc : 8Psr dengan durasi *curing* 3, 7, 21 dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dan mortar yang menggunakan pasir Kali Mas lebih besar dari pada menggunakan pasir Takari.

Kata kunci : pasir Kali Mas; agregat halus; kuat tekan; beton; mortar

ABSTRACT

The growth of regions which is in step with the establishment progress continuous to increase so material requirements for construction has also been increasing. Development in developing areas still uses concrete as a construction material. The need for concrete material is so high same needing for exploration of new places. Communities in Fatuleu Barat Subdistrict took sand from Kali Mas serve as construction concrete material because the distance was closer than taking from quarry Takari. The purpose of this research is to find out compressive strength of concrete and mortar using Kali Mas sand compared with Takari sand. The object that used for the manufacture of concrete cylinder measuring 15 x 30 cm with a quality planned is 15 MPa and 25 MPa with 7, 14 and 28 days of curing duration. While the object which is used to make manufacture of mortar cube measuring 5 x 5 x 5 cm with a mixed composition 1 pcc: 2 psr, 1 pcc: 4 psr, 1 pcc: 6 psr and 1 pcc: 8 psr with duration of curing 3, 7, 21 and 28 days. Based on concrete strength test result with mortar that use Kali Mas sand greater than using Takari sand.

Keywords: Kali Mas sand; fine aggregate; compressive strength; concrete; mortar

PENDAHULUAN

Perkembangan daerah yang sejalan dengan perkembangan pembangunan terus meningkat sehingga kebutuhan material untuk pembangunan juga meningkat. Pembangunan di daerah – daerah berkembang masih menggunakan beton sebagai bahan konstruksi. Kebutuhan akan material beton sangatlah tinggi sehingga perlunya eksplorasi tempat baru untuk pengambilan

¹ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

² Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

³ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang.

material. Beton biasanya digunakan untuk pekerjaan konstruksi oleh sebab itu perlu adanya eksplorasi wilayah pengambilan material yang sesuai dan layak digunakan.

Kabupaten Kupang yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan daerah yang sedang berkembang dan banyak wilayah yang masih melakukan pembangunan. Salah satunya wilayah Poros Tengah Kupang yang beberapa tahun belakangan ini masih melakukan pembangunan infrastruktur jalan dan jembatan untuk menuju wilayah Poros Tengah. Kecamatan Fatuleu Barat merupakan salah satu Kecamatan yang berada pada wilayah Poros Tengah Kupang. Wilayah Poros Tengah Kupang adalah wilayah yang sedang berkembang dan banyak dilakukan pembangunan untuk pekerjaan konstruksi rumah warga yang menggunakan agregat halus dari pasir Kali Mas yang jaraknya lebih dekat dari pada jarak ke *quarry* Takari. Pasir Kali Mas memiliki ketersediaan yang cukup banyak oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kelayakan pasir Kali Mas.

Kebutuhan material agregat halus untuk pembangunan konstruksi beton pada Kabupaten Kupang dan sekitarnya biasanya menggunakan material agregat halus pasir Takari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan beton dan mortar dengan menggunakan agregat halus Kali Mas dibandingkan dengan agregat halus Takari.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Beton merupakan campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan yang membentuk massa padat. Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi berkisar antara $2200 \text{ kg/m}^3 - 2500 \text{ kg/m}^3$ yang dibuat menggunakan agregat alam yang pecah (BSN, 2000).

Bahan Pembentuk Beton

Semen Portland Komposit

Semen Portland komposit merupakan bahan pengikat hidrolisis dari hasil penggilingan bersama dengan terak semen Portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. 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, 2004).

Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm (BSN, 2000)

Agregat Kasar

yang dimaksud dengan agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desitegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm – 40 mm. (BSN, 2000)

Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan beton yang harganya paling murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen Portland dan menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat supaya lebih mudah dikerjakan (Tjokrodinuljo, (2007). Syarat air yang baik digunakan pada campuran

beton harus bersih dan bebas dari bahan – bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan – bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.

Uji Slump Beton

Menurut Tjokrodimuljo, (2007) pengukuran tingkat kelecakan (cair atau kental) beton segar yaitu dengan pengujian slump. Pada dasarnya, beton diisikan ke dalam suatu corong baja berupa kerucut terpancung, kemudian bejana ditarik ke atas sehingga beton segar meleleh kebawah. Besar penurunan permukaan diukur, disebut nilai slump. Makin besar nilai slump berarti beton segar makin encer dan ini berarti semakin mudah proses pengerjaannya untuk nilai slump dengan batas 75 mm – 150 mm.

Pengertian Mortar

Mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus (pasir), bahan perekat (tanah liat, kapur, semen Portland) dan air dengan komposisi tertentu.(BSNb, 2002)

Bahan Pembentuk Mortar

Bahan pembentuk mortar adalah semen, agregat halus dan air (Tjokrodimuljo,2007). Untuk spesifikasi semen, agregat halus dan air memiliki spesifikasi yang sama seperti bahan pembentuk beton.

Uji Sebar Mortar

Menurut (Tjokrodimuljo, 2007) untuk mengetahui kelecakan adukan mortar maupun mutu mortarnya (setelah keras) biasanya dilakukan pengujian kelecakan mortar (nilai sebar).

Kuat Tekan

Nilai f_c' yang digunakan dalam bangunan tidak boleh kurang dari 17,5 MPa, sedangkan untuk beton yang menanggung beban gempa mutunya tidak boleh kurang dri 20 MPa. Selain itu dalam perencanaan beton ringan mutu beton tidak boleh melebihi 30 MPa (BSNa,2002).Spesifikasi mortar untuk pekerjaan pasangan, kuat tekan (f_c') untuk mortar yang dihasilkan akan dibedakan ke dalam 4 tipe mortar yaitu mortar M, S, N dan O (BSNb, 2002).Dimana kuat tekan menggunakan rumus:

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

Di mana:

f_c' = Kuat tekan (MPa)

F = Gaya beban maksimum (N)

A = Luas bidang permukaan (mm^2)

METODE PENELITIAN

Benda Uji Penelitian

Benda uji beton yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan kuat tekan rencana 15 MPa dan 25 MPa. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Total benda uji beton adalah 36 buah dengan rincian 18 buah benda uji yang menggunakan pasir Kali Mas dan 18 buah yang menggunakan pasir Takari.

Benda uji mortar yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Benda uji dalam penelitian dibuat sebanyak 4 variasi komposisi campuran *Portland Cement* (PC) dan pasir yaitu, 1PC : 2Psr, 1PC : 4psr, 1PC : 6psr dan 1PC : 8psr. Total benda uji

mortar adalah 96 buah dengan rincian 48 buah untuk benda uji menggunakan pasir Kali Mas dan 48 buah untuk benda uji pasir Takari.

Langkah-langkah Penelitian

Pemeriksaan Bahan

Sebelum digunakan, dilakukan pemeriksaan terhadap bahan-bahan pembentuk mortar dan beton. Pemeriksaan terhadap semen adalah pemeriksaan berat volume semen dan pemeriksaan kehalusan semen secara visual. Pemeriksaan terhadap agregat halus meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume, analisa saringan, kadar air dan kadar lumpur. Pemeriksaan terhadap agregat kasar meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume, analisa saringan dan kadar air.

Perencanaan dan Pembuatan Benda Uji

Perencanaan campuran beton (*mix design*) dalam pengujian ini mengacu kepada (BSN, 2000) tentang proses reencanaan pembuatan campuran beton normal. Sebelum pembuatan benda uji dilakukan perencanaan komposisi campuran atau perencanaan *mix design*. Perencanaan campuran mortar dalam pengujian ini mengacu kepada (BSN, 2002) tentang metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Bahan Agregat Halus dan Agregat Kasar

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

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan Agregat Halus dan Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Syarat		Hasil Pengujian		
		Agregat Halus	Agregat Kasar	Agregat Halus Pasir Kali Mas	Agregat Halus Pasir Takari	Agregat Kasar Takari
1	Analisa Saringan Agregat (MHB)	1,5-3,8	6,0-8,0	2,301	2,351	7,464
2	Kadar Lumpur Agregat	≤ 5%.	≤ 1%.	10,10 (setelah dicuci 4,20)	4,65	-
3	Berat Volume Padat Agregat	1500-1800 (kg/m ³)		1510,645	1680,000	1684,926
4	Berat Jenis SSD	2,5-2,7		2,646	2,688	2,716
5	Penyerapan Agregat	-		1,012	2,606	1,140
6	Kadar Air Agregat	-		4,06	5,04	1,34

Kuat Tekan Beton

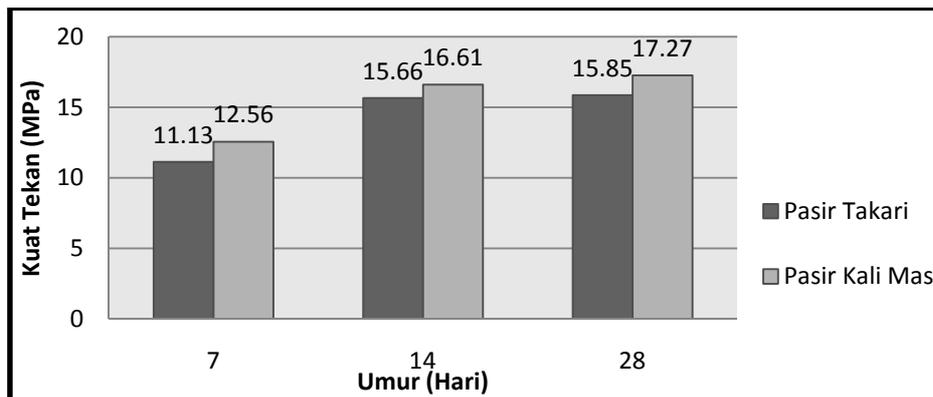
Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dengan kuat tekan rencana 15MPa dan 25 MPa. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton dari kedua jenis pasir untuk semua mutu rencana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

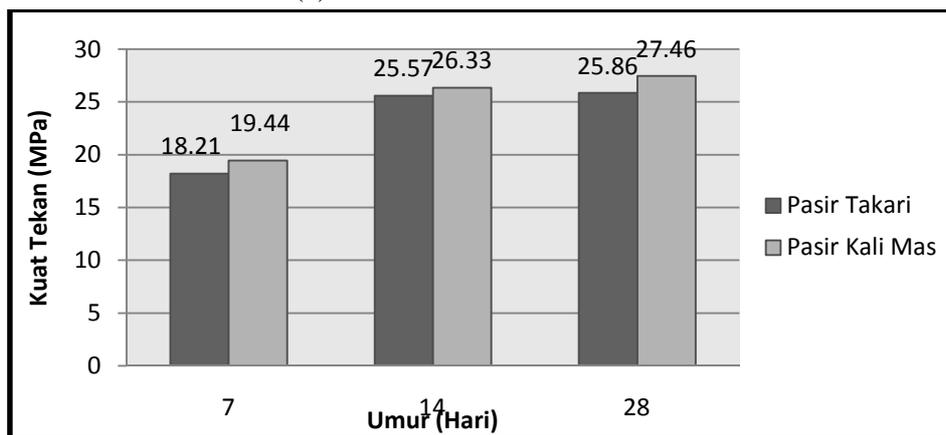
Mutu Rencana (fc') MPa	Agregat Halus Pasir Kali Mas			Agregat Halus Pasir Takari		
	7 Hari	14 Hari	28 Hari	7 Hari	14 Hari	28 Hari

Mutu Rencana (fc') MPa	Agregat Halus Pasir Kali Mas			Agregat Halus Pasir Takari		
	7 Hari	14 Hari	28 Hari	7 Hari	14 Hari	28 Hari
15	12,56	16,61	17,27	11,13	15,66	15,85
25	19,44	26,33	27,46	18,21	25,57	25,86

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuat tekan beton yang ditampilkan pada Tabel 2 dibuat grafik perbandingan kuat tekan beton untuk tiap mutu rencana ditunjukkan pada gambar 1.



(a) Kuat Tekan Rencana 15 MPa



(b) Kuat Tekan Rencana 25 MPa

Gambar 1. Diagram Kuat Tekan Untuk Tiap Mutu Rencana

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1 didapati hasil nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus pasir Kali Mas lebih besar dari nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus pasir Takari dengan selisih kuat tekan beton rata-rata untuk fc' 15 MPa= 9,25% dan untuk fc' 25 MPa= 5,29 %

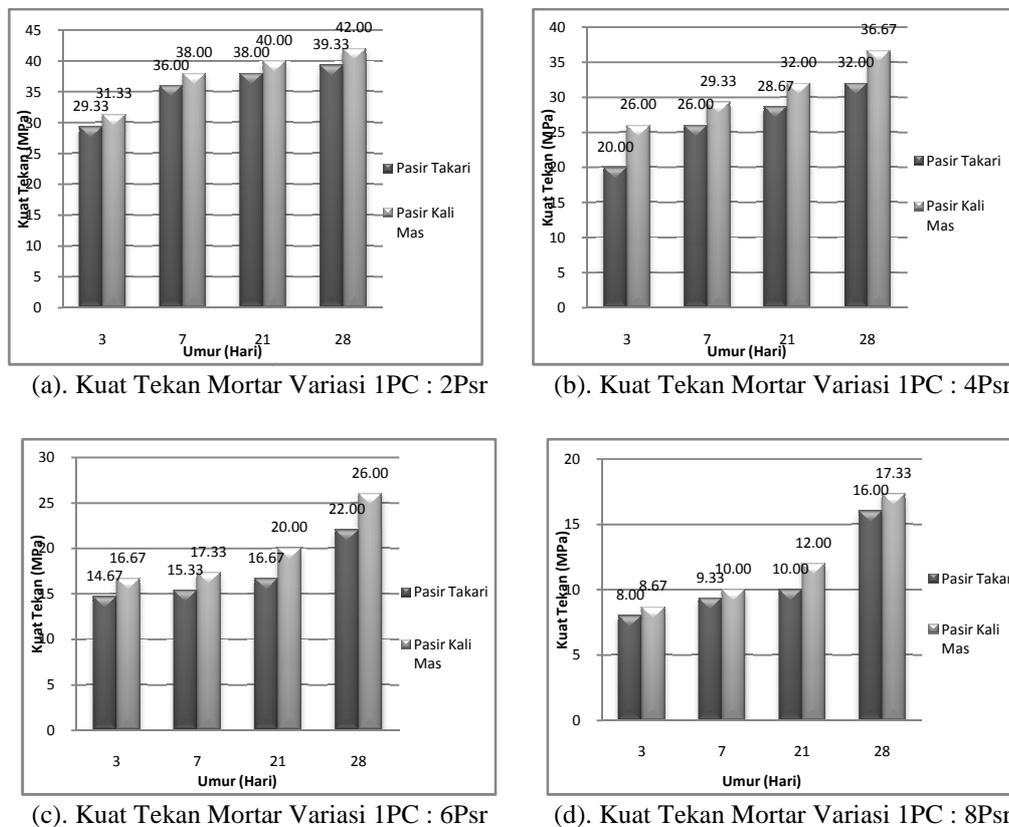
Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada masa umur perawatan 3 hari, 7 hari, 21 hari dan 28 hari, kuat tekan mortar dilakukan pada 3 benda uji dengan masing-masing variasi yaitu 1 Pcc : 2 Psr, 1 Pcc : 4 Psr, 1 Pcc : 6 Psr, dan 1 Pcc : 8 Psr. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Kuat Tekan Mortar

Komposisi Campuran	Kuat Tekan Rata – Rata Mortar (MPa)							
	Agregat Halus Pasir Takari				Agregat Halus Pasir Kali Mas			
	3 Hari	7 Hari	21 Hari	28 Hari	3 Hari	7 Hari	21 Hari	28 Hari
1 Pcc : 2 Psr	29,33	36,00	38,00	39,33	31,33	38,00	40,00	42,00
1 Pcc : 4 Psr	20,00	26,00	28,67	32,00	26,00	29,33	32,00	36,67
1 Pcc : 6 Psr	14,67	15,33	16,67	22,00	16,67	17,33	20,00	26,00
1 Pcc : 8 Psr	8,00	9,33	10,00	16,00	8,67	10,00	12,00	17,33

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuat tekan mortar yang ditampilkan pada Tabel 3 dibuat grafik perbandingan kuat tekan mortar untuk tiap variasi campuran ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Kuat Tekan Untuk Tiap Mutu Rencana

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 2 didapati hasil nilai kuat tekan mortar yang menggunakan agregat halus pasir Kali Mas lebih besar dari nilai kuat tekan mortar yang menggunakan agregat halus pasir Takari. Dengan selisih rata-rata untuk variasi campuran 1 PCC : 2 Psr = 6,10%, 1 PCC : 4 Psr = 17,25%, 1 PCC : 6 Psr = 16,21%, 1 PCC : 8 Psr = 10,95%,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton didapati hasil kuat tekan beton dengan menggunakan pasir Kali Mas lebih tinggi dari pada menggunakan pasir Takari. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan pasir Kali Mas dengan umur perawatan 7,14 dan 28 hari

ialah dengan mutu rencana 15 MPa yaitu 12,56 MPa, 16,61 MPa dan 17,27 MPa dibandingkan dengan menggunakan pasir Takari yaitu 11,13 MPa, 15,66 MPa dan 15,85 MPa. Dengan mutu rencana 25 MPa didapatkan kuat dengan menggunakan pasir Kali Masa yaitu 19,44MPa, 26,33 MPa dan 27,46 MPa dibandingkan dengan menggunakan pasir Takari yaitu 18,21 MPa, 25,57 MPa dan 25,86 MPa.

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan mortar didapatkan hasil kuat tekan mortar untuk umur 28 hari dengan komposisi campuran 1 Pcc : 2 Psr, 1 Pcc : 4 Psr, 1 Pcc : 6 Psr, dan 1 Pcc : 8 Psr didapatkan kuat tekan dengan menggunakan pasir Kali Mas berturut-turut yaitu 42,00 MPa, 36,67 MPa, 26,00 MPa dan 17,33 MPa dibandingkan dengan menggunakan pasir Takari berturut-turut yaitu 39,33 MPa, 32,00 MPa, 22,00 MPa dan 16,00 MPa.

SARAN

Harus melakukan pencucian terhadap pasir Kali Mas karena kadar lumpur yang lebih dari 5% sebelum digunakan sebagai material konstruksi beton.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2000. *SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2002a. *SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. Untuk Bangunan Gedung)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2002b. *SNI 03-6825-2002 (Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2004. *SNI 15-7064-2004 (Semen Portland Komposit)*. BSN, Jakarta.
- Tjokrodimuljo, 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.

