

PENGARUH KADAR LUMPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Satriani

Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Kotabaru
Kalimantan Selatan, Indonesia
satriani_ktb@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research was conducted to find out the effect of fine aggregate mud content on the compressive of concrete. The fine aggregate samples used from the Sungub Village of Kotabaru Regency, South Kalimantan. Concrete testing is done at 21 days. The Material composition used in 1 m³ of concrete is 430,23 kg cement, 633,59 kg sand, 1.151,18 kg gravel and 185 liters water. The test was performed on the original fine aggregate condition which contain 7,5% mud content and the fine aggregate washing until the mud level became 2,9%. From the best result obtained that the original condition of compressive strength of concrete is only 208,54 kg/cm², but after the mud content decreased, the compressive strength of concrete increased by 21,21% to 273,67 kg/cm².

Keywords: *Mud Content, Fine Aggregate, Compressive Strength of Concrete.*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh dari kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus terhadap nilai kuat tekan beton. Agregat halus yang digunakan berasal dari Desa Sungub, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Pengujian beton dilakukan pada umur 21 hari. Komposisi material yang digunakan dalam 1 m³ adalah semen 430,23 kg, pasir 633,59 kg, kerikil 1.151,18 kg dan air 185 liter. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa pada kuat tekan beton dengan agregat kasar dari Desa Sarang Tiung adalah hanya 208,54 kg/cm², namun setelah kadar lumpur berkurang kuat tekan beton meningkat sebesar 31,21% menjadi 273,67 kg/cm².

Kata Kunci: Kadar Lumpur, Agregat Halus, Kuat Tekan Beton

PENDAHULUAN

Lumpur merupakan partikel yang berukuran 0,075 mikron atau lebih. Lumpur tidak dapat menjadi satu dengan semen sehingga menghalangi penggabungan ikatan antara semen dengan agregat. Karena ikatan ini sangat penting dalam adukan beton, maka dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan daya tahan beton karena tidak adanya saling mengikat. Jika terdapat lumpur, ada kecenderungan meningkatkan penggunaan air dalam campuran beton yang bersangkutan. Hal ini mengakibatkan kekuatan dan ketahanan beton dapat menurun. Karena pengaruh buruk tersebut, maka jumlah lumpur dalam agregat dibatasi atau tidak diijinkan dalam jumlah banyak, untuk masing-masing agregat kadar lumpur yang diijinkan berbeda.

Kadar lumpur agregat normal yang diijinkan PUBI 1982 untuk agregat halus (pasir) adalah maksimal 5% dan untuk agregat kasar (kerikil) maksimal 1%. Untuk proyek konstruksi di Kabupaten Kotabaru sebagian besar menggunakan pasir dari Desa Sungub, sementara pasir ini mengandung kadar lumpur yang tinggi yaitu 7,5%. Jika merujuk pada PUBI 1982, maka material ini tidak boleh digunakan kecuali dilakukan pencucian terlebih dahulu. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kuat tekan menggunakan material tersebut mengacu pada komposisi campuran dengan target mutu K-250 pada kondisi pasir normal tanpa pencucian dan pada kondisi pasir dicuci sampai kadar lumpur sesuai dengan standar yaitu <5%.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode eksperimantal di laboratorium. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Kotabaru. Penulis melakukan pengambilan contoh material secara langsung di *quarry* kemudian melakukan pengujian kadar lumpur terhadap agregat halus dari Desa Sungup Kabupaten Kotabaru. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Desa Sarang Tiung dengan ukuran maksimum agregat 20 mm, dan semen yang digunakan adalah semen Tiga Roda. Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada saat beton berumur 21 hari. Jumlah contoh beton untuk masing-masing pengujian kuat tekan adalah 3 buah.

HASIL PENELITIAN

Dalam pengujian ini dilakukan pemeriksaan kandungan kadar lumpur pada pasir dari Desa Sungub yaitu pada kondisi normal dan kondisi telah dicuci, dengan hasil sebagai berikut:

1. Pasir tidak dicuci (kondisi normal)

$$W_1 = 1.500 \text{ gram}$$

$$W_2 = 1.387 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar lumpur} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \\ &= \frac{1.500 - 1.387}{1.500} \times 100\% \\ &= 7,5\% \end{aligned}$$

2. Pasir telah dicuci

$$W_1 = 1.500 \text{ gram}$$

$$W_2 = 1.456 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar lumpur} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \\ &= \frac{1.500 - 1.456}{1.500} \cdot 100\% \\ &= 2,9\% \end{aligned}$$

Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur, pada kondisi normal pasir Desa Sungub tidak sesuai standar karena $>7,5\%$. Namun setelah pada pasir dicuci mengalami penurunan kadar lumpur menjadi 2,9% sehingga sesuai dengan standar PUBI 1982. Komposisi campuran mengacu pada JMF dari CV. Permata (2014) untuk mutu beton K-250 yaitu:

1. Semen = 430,23 kg
2. Pasir = 633,59 kg
3. Kerikil = 1.151,18 kg, dan
4. Air = 185 liter

Dalam penelitian ini digunakan cetakan silinder dengan dimensi tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Untuk menghitung volume cetakan tersebut menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume silinder} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 0,075^2 \times 0,3 \\ &= 0,0053 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kebutuhan untuk satu sampel benda uji adalah sebagai berikut:

1. Semen = $430,23 \text{ kg} \times 0,0053 = 2,28 \text{ kg}$
2. Pasir = $633,59 \text{ kg} \times 0,0053 = 3,36 \text{ kg}$
3. Kerikil = $1.151,18 \text{ kg} \times 0,0053 = 6,10 \text{ kg}$
4. Air = $185 \text{ liter} \times 0,0053 = 0,98 \text{ liter}$

Sehingga kebutuhan untuk tiga sampel benda uji adalah sebagai berikut:

1. Semen = $2,28 \text{ kg} \times 3 = 6,84 \text{ kg}$
2. Pasir = $3,36 \text{ kg} \times 3 = 10,07 \text{ kg}$
3. Kerikil = $6,10 \text{ kg} \times 3 = 18,30 \text{ kg}$
4. Air = $0,98 \text{ liter} \times 3 = 2,90 \text{ liter}$

Setelah pencampuran beton, maka nilai *slump*-nya pun diperiksa setelah itu dimasukkan dalam cetakan dan dirawat selama 21 hari. Setelah itu, dilakukan pengujian kuat tekan beton dengan terlebih dahulu menimbang beton untuk mengetahui berat betonnya. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Benda Uji	Umur (Hari)	No benda Uji	Berat (Kg)	Tekanan Pengujian (KN)
Beton dengan kadar lumpur pasir 7,5%	21	1	12,02	285
		2	11,78	207
		3	12,56	196
Beton dengan kadar lumpur pasir 2,9%	21	4	12,60	374
		5	12,82	365
		6	12,70	355

Untuk mendapatkan hasil kuat tekan beton untuk benda uji No. 4 dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- a. Beban tekan maksimum

Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \text{Tekanan pengujian} \times 102 \\ &= 374 \times 102 \\ &= 38.148 \text{ kg} \end{aligned}$$

- b. Luas penampang benda uji

Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \times \pi \times 15^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15^2 \\ &= 176,79 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- c. Kuat tekan beton

Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{38.148}{176,79} \\ &= 215,79 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- d. Konversi umur beton 28 hari

Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma_b}{0,95} &= \frac{215,79}{0,95} \\ &= 227,14 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- e. Konversi bentuk cetakan silinder ke kubus

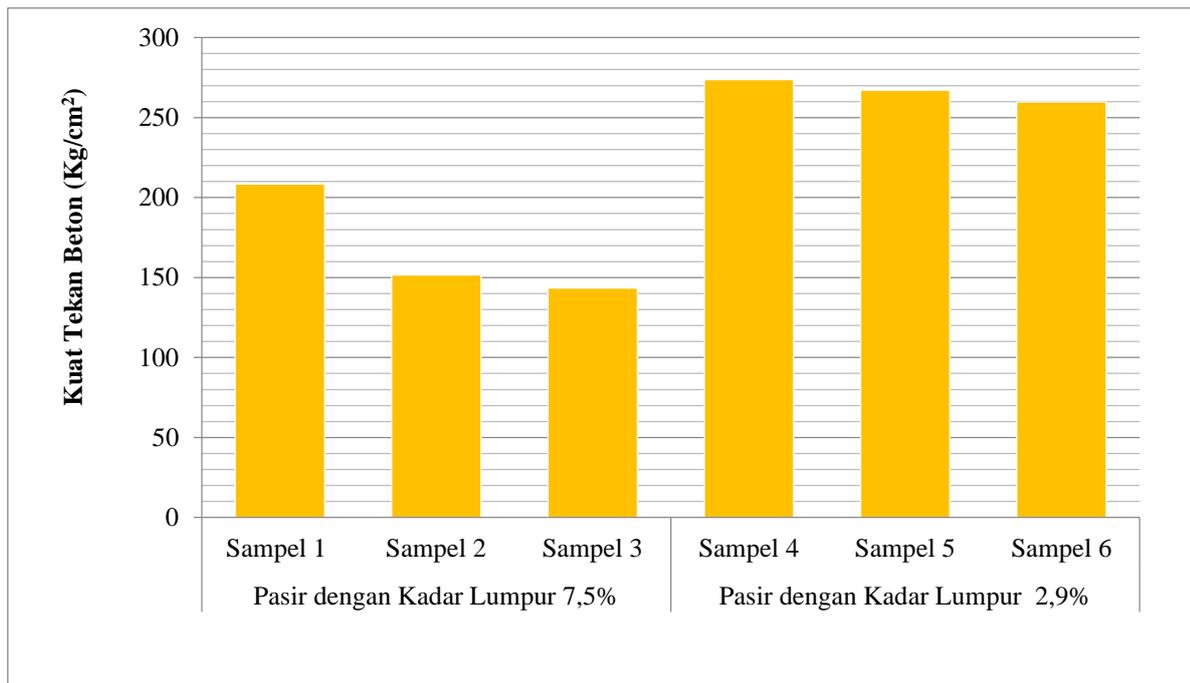
Menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Kuat tekan beton bentuk silinder}}{0,83} \\ &= \frac{227,14}{0,83} = 273,67 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk sampel berikutnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Benda Uji	No	P	P	Kuat Tekan (kg/cm ²)		
				Benda Uji	(KN)	Max (kg)
Beton dengan kadar lumpur pasir 7,5%	1	285	29.070	164,44	173,09	208,54
	2	207	21.114	119,43	125,72	151,47
	3	196	19.992	113,09	119,04	143,42
Beton dengan kadar lumpur pasir 2,9%	4	374	38.148	215,79	227,14	273,67
	5	365	37.230	210,59	221,68	267,08
	6	355	36.210	204,82	215,60	259,76



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari grafik tersebut diketahui bahwa beton dengan kandungan kadar lumpur pada pasir 7,5% tidak mencapai target mutu yang disyaratkan yaitu K-250 namun untuk beton dengan kandungan lumpur pada pasir <5% yaitu 2,9% mencapai target mutu yang disyaratkan. Kenaikan mutu beton dengan adanya perlakuan pada kadar lumpur pasir adalah 31,21%.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar lumpur memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu beton. Pasir dengan kadar lumpur > 5% tidak mencapai mutu beton yang ditargetkan. sedangkan dengan komposisi yang sama namun kondisi pasir di cuci sehingga kadar lumpur berkurang menjadi <5% mencapai mutu beton yang ditargetkan. Kenaikan mutu beton dengan adanya perlakuan pada kadar lumpur pasir adalah 31,21%.
2. Komposisi semen 430,23 kg, pasir 633,59 kg, kerikil 1.151,18 kg dan air 185 liter menggunakan kerikil Desa Sarang Tiung dan pasir Desa Sungub dalam kondisi asli tidak mencapai mutu K-250.
3. Sebelum digunakan, pasir dari Desa Sungub harus dicuci terlebih dahulu agar kadar lumpurnya sesuai dengan spesifikasi.

SARAN

Dari penelitian ini, dapat disarankan agar Material pasir dari Desa Sungub hendaknya dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan atau tidak merekomendasikannya untuk digunakan jika dalam kondisi tidak dicuci. Sebelum digunakan hendaknya spesifikasi material harus diperiksa terlebih dahulu dan dibuatkan sampel beton sesuai dengan JMF untuk mengetahui apakah komposisi yang akan dipakai memenuhi target mutu yang diharapkan atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Astanto, Triono Budi, 2001, *Konstruksi Beton Bertulang*, Yogyakarta, Kanisius.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Bandung: Yayasan LPMB.
- Kusuma, Gideon, 2013, *Dasar-dasar Perencanaan Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri, 2005, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- SNI-03-1750-1990, *Mutu dan Cara Uji Agregat Beton*, BSN.
- SNI-03-1972-1990, *Metode Pengujian Slump Beton Semen Portland*, BSN.
- SNI-03-1974-1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Pustran, Balitbang, DPU.f