

## **Analisa Pengaruh Kotoran Organik pada Pasir Kasar Sungai Batanghari terhadap Kuat Tekan Beton**

**Andro Daniel. G, Suhendra\*, Wari Dony, Dwitya Okky Azanna**

Teknik Sipil Universitas Batanghari

\*Correspondence email: suhendra\_domas@yahoo.com

**Abstrak.** Kandungan organik yang terdapat pada pasir dapat mempengaruhi mutu dan peningkatan beton yang akan memperlambat proses beton. pasir yang berasal dari daerah aliran sungai batanghari cukup banyak di lakukan pemeriksaan di laboratorium Fakultas Teknik. pembuatan desain beton menunjukkan bahwa kadar organik pasir yang berasal dari aliran daerah sungai Batanghari cukup tinggi. Benda uji beton ada 2 variasi pasir tidak dicuci dan pasir dicuci, Sumber pasir dari sungai Batanghari Desa Sembubuk Kec. Jambi Luar Kota Kab. Muaro Jambi yang mengacu berdasarkan british standard dan ASTM C-33. Yang bertujuan agar mendapatkan kadar kotoran organik yang terdapat pada pasir kasar sungai Batanghari dan mengetahui pengaruh pasir sedannng terhadap kuat tekan beton. Metode pelaksanaan mengacu pada SNI 7656:2012 tentang metode pengujian Tata cara pemilihan campuran untuk Benton normal, beton berat, dan beton massa. Benda uji beton berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm. hasil uji kotoran organik pasir kasar sungai Batanghari jambi yaitu pada pasir tidak dicuci ada diangka no 4 dan untuk pasir dicuci berada diangka no 2 pada organik plate. Dari hasil penelitian menunjukkan kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari pada pasir tidak dicuci dengan kuat tekan 26,28 MPa dan pada umur 28 pada pasir dicuci dengan kuat tekan 29,15 Mpa.

**Kata kunci:** Pasir Kasar, Kotoran Organik, Beton, Kuat Tekan Beton

*Abstract.* The organic content contained in the sand can affect the quality and improvement of the concrete which will slow down the concrete process. Sand originating from the Batanghari watershed is pretty much inspected in the laboratory of the Faculty of Engineering. The design of the concrete shows that the organic content of sand originating from the Batanghari river basin is quite high. There are 2 variations of the concrete test object, unwashed sand and washed sand, The source of sand from the Batanghari river Sembubuk village, Kec. Jambi Outer City District. Muaro Jambi which refers to the British standard and ASTM C-33. The aim is to get the levels of organic impurities contained in the coarse sand of the Batanghari river and to determine the effect of medium sand on the compressive strength of concrete. The implementation method refers to SNI 7656:2012 regarding the test method for the procedure for selecting mixtures for normal concrete, heavy concrete, and mass concrete. The concrete test object is in the form of a cylinder with a size of 15 cm x 30 cm. the results of the organic dirt test for coarse sand on the Batanghari Jambi river, namely the unwashed sand is number 4 and for washed sand it is number 2 on the organic plate. The results showed that the average compressive strength of concrete at the age of 28 days on unwashed sand with a compressive strength of 26.28 MPa and at the age of 28 on sand washed with a compressive strength of 29.15 MPa.

**Keywords:** Coarse Sand, Organic Dirt, Concrete, Compressive Strength of Concrete

### **PENDAHULUAN**

Pengertian beton adalah campuran antara semen Portland, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Diformulasikan berdasarkan berat unsur-unsur penyusun seperti agregat halus, agregat kasar, air, semen dan dengan atau tanpa bahan tambahan yang setelah mengeras membentuk masa padat. Terkadang satu atau lebih bahan adiktif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan (Mc.Cormac, 2004).

### **Gradasi Agregat Halus**

Berdasarkan ASTM C33 agregat halus umumnya berupa pasir dengan partikel butir lebih kecil dari 5 mm atau lolos saringan No.4 dan tertahan pada saringan No.100. dengan ukuran tiap saringan 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,60 mm, 0,30 mm, dan 0,15 mm dengan persentase lolos sebagai berikut:

**Tabel 1 Batas-batas Gradasi Agregat Halus**

Ukuran Saringan ASTM	Persentase berat yang lolos pada tiap saringan
9,5 mm	100
4,76 mm	95 – 100
2,36 mm	80 – 100
1,19 mm	50 – 85
0,595 mm	25 – 60
0,300 mm	10 – 30
0,150 mm	2 – 10

Sumber: ASTM C-33

### Gradasi Agregat Kasar

Menurut SNI 1970-2008 agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang di peroleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> inch).

Berdasarkan ASTM C33 Agregat kasar terdiri dari kerikil atau batu pecah dengan partikel butir lebih besar dari 5 mm atau antara 9,5 mm dan 37,5 mm.

**Tabel 2. Batas-batas Gradasi Agregat Kasar**

Ukuran ayakan (mm)	Pemisahan ukuran Persen (%) berat yang lewat masing-masing ayakan
37,5	100
25	90 – 100
19	40 – 85
12,5	10 – 40
9,5	0 - 15
4,75	0 – 5

Sumber : ASTM C-33

### Modulus Kehalusan

Modulus kehalusan (Fineness Modulus) adalah suatu indeks yang dipakai untuk menentukan ukuran kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat. Nilai modulus kehalusan sendiri bisa didapatkan dari pengujian analisa saringan di laboratorium. Rumus Modulus Kehalusan: Jumlah % berat kumulatif yang tertinggal di setiap ayakan 100 %. Umumnya agregat halus mencapai nilai modulus kehalusan sekitar 2,3 – 3,1 menurut ASTM C-33 (*Specification For Concrete Aggregates*)

### Air

Kualitas beton akan berkurang bila air mengandung kotoran. Pengaruh pada beton diantaranya pada lamanya waktu ikatan awal adukan beton, kekuatannya, serta kekedapan airnya setelah mortar mengeras. Adanya butiran melayang (lumpur) dalam air di atas 2 gram/liter dapat mengurangi kekuatan beton. Air untuk pembuatan dan perawatan pasta mortar tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam, bahan-bahan organik, atau bahan lain yang dapat merusak pasta dan mortar. (Standar SK SNI S-04-1989-F, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A).

### Kadar Organik

Kotoran organik yang terdapat dalam agregat beton biasanya berasal dari hasil penghancuran zat-zat tumbuhan, terutama asam tenin dan deviratnya yang berbentuk humus dan lumpur organik. Kotoran organik ini banyak terdapat dalam agregat halus atau pasir. Kadar kotoran organik dalam agregat halus akan memperlambat proses pengikatan semen dan juga akan memperlambat perkembangan kenaikan kekuatan beton. Zat organik yang terkandung dalam agregat halus umumnya berasal dari penghancuran tumbuh-tumbuhan. terutama yang berbentuk humus dan lumpur organik. Zat organik yang merugikan diantaranya gula, minyak dan lemak. Gula dapat menghambat pengikatan semen dan pengembangan kekuatan beton, sedangkan minyak dan lemak dapat mengurangi daya ikat semen. oleh sebab itu diperlukan pengujian agregat untuk menentukan bisa atau tidaknya agregat digunakan dalam campuran pembuatan beton. salah satu cara untuk menguji adanya zat organik dalam agregat halus adalah dengan cara kalorimeter. Pada pengukuran kalorimeter, zat organik di netralkan

**Tabel 3 Standar Warna Kotoran Organik Dalam Agregat Halus**

Nomor Standar Pelaks	Reduksi Kuat Tekan	Warna Cairan	Pasir
1	0	Tidak ada warna sampai dengan warna kuning muda	Dapat dipakai
2	10 – 20	Kuning muda	Kadang-kadang dipakai
3	15 – 30	Merah kekuning-kuningan	Digunakan untuk lantai biasa
4	25 – 50	Coklat kemerah-merahan	Tidak dapat digunakan
5	50 – 100	Coklat tua	Tidak dapat digunakan

Sumber : SNI 2816:2014

### Slump Test

Slump beton ialah tingkat kekentalan atau viscosity berupa sifat kohesi pada beton yang baru saja dibuat. Besaran ini sangat berpengaruh pada mudah tidaknya proses pengerjaan dengan memiliki kaitan tingkat keenceran atau adukan beton. Penetapan nilai slump dilakukan dengan memperhatikan pelaksanaan pembuatan, pengangkutan, penuangan, pemadatan maupun jenis strukturnya. Cara pengangkutan adukan beton dengan aliran dalam pipa yang dipompa dengan tekanan membutuhkan nilai slump yang besar, adapun pemadatan adukan dengan alat getar (triller) dapat dilakukan dengan slump yang agak kecil. Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa persen penyebaran beton yang akan digunakan supaya tercapai kondisi yang ideal atau diameter awal rata-rata dari beton yang dinyatakan sebagai diameter awal yang benar.

### METODE

Beton yang diteliti menurut SNI 7656-2012 terdiri dari campuran semen PCC (Portland Composite Cement), air PDAM di Universitas Batanghari, Agregat kasar dari PT. Muria Beton, dan agregat halus yang digunakan dari Sungai Batanghari.

Agregat halus yang digunakan adalah pasir halus Sungai Batanghari, Pembuatan sample, pemeliharaan sample, dan pengujian sample dilakukan di laboratorim Universitas Batanghari Jambi. Pengujian beton dilakukan dengan dua variasi pasir, yaitu pasir tidak dicuci dan pasir dicuci dengan air PDAM.

Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran tinggi silinder 30 cm dan diameter silinder 15 cm berjumlah 18 silinder untuk masing-masing variasi yang terbagi menjadi 9 benda uji dan untuk tiap pengujian benda uji dibagi menjadi 3 untuk 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

1. Pasir tidak dicuci adalah pasir yang diambil langsung dari sungai dikeringkan dan di saring sesuai gradasinya.
2. Pasir dicuci adalah pasir sungai yang dicuci bersih terlebih dahulu baru dikeringkan dan disaring sesuai gradasinya.

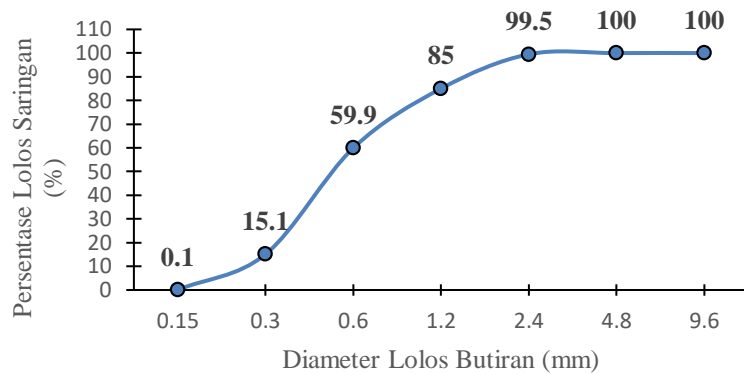
### HASIL

**Tabel 4 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus**

Ukuran saringan	Berat Tertahan Tiap Saringan	Jumlah		Persentase Jumlah Tertahan	Persentase Jumlah Lolos	Syarat Batas Gradasi Agg. Halus Menurut
		Kumulatif Berat Tertahan	Berat Tertahan			
No	mm	Gram	Gram	%	%	%
3/8	9,5 mm	0	0	0,00	100,00	100
4	4,75 mm	0	0	0,00	100,00	95-100
8	2,36 mm	35	35	3,50	96,50	80-100
16	1,18 mm	210	245	24,50	75,50	50-85
30	0,6 mm	514	759	75,90	24,10	25-60
50	0,3 mm	200	959	95,90	4,10	5-30
100	0,15 mm	40	999	99,90	0,10	0-10
Lolos Saringan		1	1000	100,00	0,00	0

Sumber: Data Olahan (2022)

Modulus Kehalusan = Jumlah % tertinggal sampai No. 100 : 100  
 Modulus Kehalusan = 299.7: 100  
 = 3,00



**Gambar 1.** Grafik Gradasi Agregat Halus Setelah Pengujian Analisis saringan

Sumber: Data Olahan (2022)

### Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

**Tabel 5 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar**

Ukuran Saringan	Berat Tertahan Tiap Saringan	Jumlah Komulatif Berat Tertahan	Persentase Jumlah Tertahan	Persentase Jumlah Lolos	Syarat Batas Gradasi
					Agregat Halus
No	mm	Gram	Gram	%	%
11/2	37,5mm	0	0	0,00	100,00
1	25 mm	178	178	2,85	97,15
3/4	19 mm	2366	2544	40,70	59,30
1/2	12,5mm	2756	5300	84,80	15,20
3/8	9,5 mm	728	6028	96,45	3,55
4	4,75mm	217	6245	99,92	0,08
lolos		5	6250	100,00	0,00

Sumber : Data Olahan 2022

### Kadar Lumpur Agregat Halus

**Tabel 6 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus**

No	Uraian	Satuan	Percobaan	
			1x Cuci	2x Cuci
a	Berat Awal Benda Uji (SSD) (A)	Gram	668	695
b	Berat benda uji setelah Pengujian (B)	Gram	665	692
c	kadar Lumpur= $(A - B) / A \times 100\%$	%	0,45	0,43

Sumber : Data Olahan 2022

### Kadar Lumpur Agregat Kasar

**Tabel 7 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar**

No	Uraian	Satuan	Percobaan	
			1xcuci	2xcuci
a	Berat Awal Benda Uji (SSD) (A)	Gram	2828	2272
b	Berat benda uji setelah Pengujian (B)	Gram	2810	2260
c	kadar Lumpur= $(A - B) / A \times 100\%$	%	0,64	0,53

Sumber : Data Olahan 2022

### Pengujian Abrasi Pada Agregat kasar

**Tabel 8 Hasil Pengujian Ketahanan Agregat Terhadap Keausan**

No	Uraian	Satuan	Percobaan I
A	Berat benda uji kering sebelum diuji (A)	Gram	5000
B	Berat benda uji setelah diuji (B) (tertahan saringan No.12)	Gram	3893
C	keausan = $\frac{A-B}{A} \times 100\%$	%	22,14

Sumber : Data Olahan 2022

**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton**

**Tabel 9 Hasil Pengujian Benda Uji Pasir Tidak Dicuci**

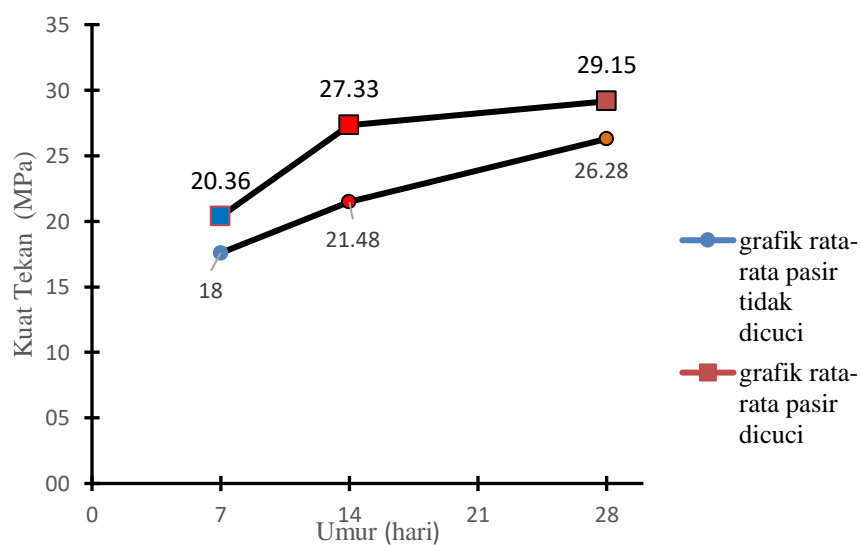
Sample	Lama Perendaman (hari)	Berat Beton	Kuat Tekan (KN)	fc' (MPa)	fc' rata-rata (MPa)
1	7	12,28	288,5	16,33	17,58
2	7	12,30	320,3	18,13	
3	7	12,29	323,3	18,30	
1	14	12,42	341,9	19,35	21,48
2	14	12,47	385,7	21,83	
3	14	12,60	411,3	23,27	
1	28	12,53	412	23,31	26,28
2	28	12,50	412,8	23,36	
3	28	12,29	568,6	32,18	

Sumber : Data Olahan 2022

**Tabel 10 Hasil Pengujian Benda Uji Pasir Dicuci**

Sample	Lama Perendaman (hari)	Berat Beton	Kuat Tekan (KN)	fc' (Mpa)	fc' rata-rata (Mpa)
1	7	12,22	360,9	20,42	20,36
2	7	12,23	359,1	20,32	
3	7	12,39	359,6	20,35	
1	14	12,48	480,6	27,20	27,33
2	14	12,43	484	27,39	
3	14	12,43	484,2	27,40	
1	28	12,67	515,3	29,16	29,15
2	28	12,45	512,1	28,98	
3	28	12,23	518,1	29,32	

Sumber: Data Olahan 2022



**Grafik 2.** Grafik Perbandingan Kuat Tekan Di Cuci dan Tidak Di Cuci

Sumber: Data Olahan (2022)

## SIMPULAN

1. Berdasarkan hasil yang didapat, kandungan kadar organik pada agregat halus yang dicuci berada di no. 2 kadang-kadang dipakai (Kuning Muda). Sedangkan untuk kadar organik yang tidak dicuci berada di no.4 (Tidak dapat di pakai).
2. Kuat tekan beton pasir tidak dicuci pada umur 28 hari adalah 26,28 MPa sehingga mencapai standar kuat tekan  $f'c$  21 MPa. Dengan kuat tekan rata-rata 7 hari 66,89% (17,58 MPa), 14 hari 81,74% (21,48 MPa), 28 hari 100% (26,28 MPa).
3. Kuat tekan untuk beton pasir dicuci pada umur 28 hari mencapai  $f'c$  29,15 MPa, dengan persentase kenaikan kuat tekan rata-rata 7 hari 69,85 % (20,36 MPa), 14 hari 93,74 % (27,33 MPa), dan 28 hari 100 % (29,15 MPa).
4. Untuk kuat tekan beton untuk pasir dicuci lebih kuat dibandingkan pasir tidak dicuci dengan perbandingan kuat tekan 28 hari 26,28 MPa untuk pasir tidak dicuci dan 29,15 MPa untuk pasir dicuci. Dengan persentase kenaikan kuat tekan 110,9%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar H. 2017. *Penjelasan dan Pengertian Metode Penelitian*  
<https://www.statiskian.com/2017/02/metode-penelitian-metodologi-penelitian.html/amp>. Di akses pada 27 Juni 2022.
- ASTM C-33 2003, *Standar Specification for Concrete Aggregates*, Annual Books of ASTM standards, USA.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. *SNI 03-1750-1990 Mutu dan Cara Uji Agregat Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 1997. *SNI 03-4428-1997 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *SNI 03-4804-1998 Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *SNI 2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *SNI 15-7064-2004 Semen Portland Komposit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 03-6369-2008 Tata Cara Pembuatan Untuk Benda Uji Silinder Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1969-2008 Cara Uji Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1970-2008 Cara Uji Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1972-2008 Cara Uji Slump Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1973-2008 Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 2417-2008 Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 2493-2011 Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *SNI 7656-2012 Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat, Beton Massa*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *SNI-2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *SNI 2816-2014 Metode Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Kardiyono, T. 1997. *Bahan Bangunan*. Yogyakarta: KMTS-UGM.
- Mc.Cormac, J.C. 2004. *Desain Beton Bertulang-Edisi Kelima-jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biru Penerbit.
- Sugianto dan Sebayang, S. 2005. *Teknologi Bahan*. Lampung: Bandar Lampung Universitas.
- Tjokorodimuljo. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biru Penerbit.