

**PEMANFAATAN CLAY EX. BENGALON
SEBAGAI AGREGAT BUATAN
DAN PASIR EX. PALU
DALAM CAMPURAN BETON DENGAN METODE
STANDAR NASIONAL INDONESIA 03-2847-2002**

**USE OF CLAY EX. BENGALON AS AGGREGATE MADE
AND SAND EX. PALU
IN MIXED CONCRETE METHOD
STANDART NATIONAL INDONESIAN03-2847-2002**

Bima Adi Prayoga

Program Studi Teknik Sipil

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

This study used a mixed design of the Standar Nasional Indonesia 03-2847-2002. Were performed in the laboratory using artificial coarse aggregate maximum size is the size of the coarse aggregate artificial 10-40 mm. The sample used for the maximum size of coarse aggregate artificial amounted to 30 samples.

The results of the overall test that the clay ex. Bengalon have a fairly high abrasion value is 60.08% in aggregate categories that can not be used as coarse aggregate for concrete structural class II and quality of K-125, K-175 and K-225 with abrasion condition (27-40%) , a very high absorption values ranged 20.223% that control water demand in the concrete mix is relatively difficult, and low yields an average compressive strength of 28 days produced by the method SNI 03-2847-2002 for coarse aggregate maximum ukuran 10-40 mm ie 10 097 MPa compressive strength of the targeted (f'_{cr}) = 25.7 MPa.

Keywords: Design Mixed SNI 03-2847-2002, Clay ex. Bengalon, Sand ex. Palu, Concrete

1. Karya Siswa Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

PENGANTAR

Beton sejak dulu dikenal sebagai material dengan kekuatan tekan yang memadai, mudah dibentuk, mudah diproduksi secara lokal, relatif kaku, dan ekonomis. Beton tersebut didapat dengan cara mencampurkan semen portland atau semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan sehingga membentuk pasta padat. Kualitas beton sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya. Perencanaan campuran beton (*mix design*) adalah suatu langkah yang sangat penting dalam pengendalian mutu beton Bengalon termasuk wilayah di kabupaten kutai timur dengan luas wilayah 3.196 km². Didaerah ini pemanfaatan *clay* menjadi agregat buatan belum pernah dilakukan, *clay* hanya digunakan sebagai bahan untuk membuat bata merah. Maka *clay* bengalon akan dicoba untuk dimanfaatkan sebagai bahan agregat buatan. Penelitian ini dilakukan karena mengingat mahalnya agregat - agregat terutama agregat ex. Palu yang masih harus didatangkan dari kota Palu Sulawesi Tengah.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan Clay Bengalon sebagai agregat buatan serta mengetahui proporsi campuran dan mengetahui nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar buatan dari *clay* ex. Bengalon dan pasir ex. Palu.

METODE PENELITIAN

Bahan

Campuran beton digunakan material yang yang terdiri dari semen tonasa tipe I, pasir ex. Palu, air PDAM, dan agregat kasar buatan dari tanah liat atau *clay* yang berasal dari daerah Bengalon.

Benda Uji Kuat Tekan

Sampel benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 150 x 150 mm, yang dibuat dengan menggunakan agregat kasar buatan ukuran maksimum yaitu

agregat kasar buatan ukuran 10 - 40 mm, dengan jumlah total sampel adalah 30 buah.

Pengujian

1. Pengujian Bahan Penelitian

Bahan campuran beton sebelum digunakan di uji terlebih dahulu, pengujian ini bertujuan agar setiap bahan campuran beton mendapatkan hasil yang optimal, khususnya untuk bahan agregat sendiri menggunakan *American Standard Testing and Material (ASTM C)*.

2. Pengujian Benda Uji Kuat

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21, 28 hari. Bayak benda uji setiap umur adalah 6 kubus. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin (*Compression Testing Machine*) ASTM C-109, yakni mesin tekan dengan kapasitas 2000 kN.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan Campuran (*Mix Design*)

Setelah diketahui hasil dari pengujian agregat kasar buatan *clay ex.* Bengalon dan agregat halus *ex.* Palu, dapat dihitung pula perancangan campuran dengan mutu beton K-175 dengan menggunakan metode SNI03-2847-2002.

1. Perancangan Campuran

Tabel 1 Ringkasan Mix Design SNI.

1	Deviasi standar (s)	5 Mpa
2	Nilai tambah (m)	8.2 Mpa
3	Kuat tekan beton yang disyaratkan, pada umur 28 hari	17.5 Mpa
4	Kuat tekan rata-rata perlu ($f'_{cr} = f'_c + m$)	25.7 Mpa
5	Jenis semen (pilih : biasa atau cepat keras)	pcc
6	Jenis agregat	
	a. Jenis agregat halus (pilih : alami/pecahan)	Pecah
	b. Jenis agregat kasar (pilih : alami/pecahan)	Pecah

7	Faktor air semen	0.66
8	Nilai Slump	10 Cm
9	Ukuran Maksimum butir agregat	40 mm
10	Kebutuhan air per meter kubik beton	205 ltr
11	Kebutuhan semen Portland per meter kubik beton	311 Kg
12	Jenis agregat halus (tuliskan 1,2,3, atau 4)	zona 1
13	Proporsi berat agregat halus terhadap campuran	40 %
14	Berat jenis agregat campuran	2.0
15	Perkiraan berat beton per meter kubik	2075 Kg
16	Kebutuhan agregat campuran per meter kubik beton	1559 Kg
17	Kebutuhan agregat halus per meter kubik beton	624 Kg
18	Kebutuhan agregat kasar per meter kubik beton	936 Kg

Tabel 2 Proporsi untuk campuran beton SNI

	Pasir (agregat halus)	Batu Pecah (Agregat Kasar)	Jumlah
Penyerapan Air(%)	2.276	20.223	-
Kadar Air %	20.372	0.878	-
Komposisi Bahan Penyusun Beton			
Semen Portland (kg)	311		310.606
Air (lt)	205		205
Proporsi Agregat (kg)	624	936	1559.394
Jumlah Air yang terdapat dalam Agregat	6.18	-188.34	-182.16
Koreksi Proporsi Agregat (kg)	630	747	1377
Koreksi Kebutuhan Air (lt)	205-(11.67-228.10)		10
Komposisi Koreksi	Semen	311	
	Air	10	
	Agregat Halus	630	
	Agregat Kasar	747	
	Jumlah	1698	

Air	205=	5.067562
Semen	311=	4.088352
A.Halus	630=	8.291491
A.Kasar	747=	9.871875

Hasil Pengujian Kuat Tekan Kubus

1. Hasil Uji Kuat Tekan Dengan Batas Tengah

Dari hasil pengujian kuat tekan kubus agregat maksimum, mendapatkan hasil uji dengan kuat tekan rata-rata (f'_{cr}) = 119.84 Kg/Cm²

Tabel 3 Hasil Uji Kuat Tekan Menggunakan Batas Tengah

CONTOH	BERAT (Gram)	LUAS BIDANG (CM ²)	BOBOT ISI (Gr/CM ³)	TANGGAL PEMBUATAN BETON	TANGGAL PEMERIKSAAN BETON	UMUR (HARI)	BEBAN (TON)	KALIB RASI PEMBA CAAN MANO	FAKTOR KOREKSI		KEKUATAN TEKAN (Kg/CM ²)	KEKUATAN TEKAN 28 HARI (Kg/CM ²)
									BENTUK	UMUR		
1	7319	225	2.169	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	27	26.87	1.00	1.00	119.400	119.400
2	7391	225	2.190	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	27	26.87	1.00	1.00	119.422	119.422
3	7487	225	2.218	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	25	24.88	1.00	1.00	110.556	110.556
4	7295	225	2.161	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	23	22.89	1.00	1.00	101.711	101.711
5	7269	225	2.154	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	21	20.90	1.00	1.00	92.867	92.867
6	7213	225	2.137	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	21	20.90	1.00	1.00	92.889	92.889
7	7421	225	2.199	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	25	24.88	1.00	0.95	110.578	116.398
8	7339	225	2.175	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	25	24.88	1.00	0.95	110.578	116.398
9	7390	225	2.190	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	23	22.89	1.00	0.95	101.711	107.064
10	7457	225	2.209	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	21	20.90	1.00	0.95	92.889	97.778
11	7258	225	2.151	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	20	19.90	1.00	0.95	88.444	93.099
12	7341	225	2.175	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	20	19.90	1.00	0.95	88.444	93.099
13	7412	225	2.196	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	24	23.88	1.00	0.88	106.133	120.606
14	7629	225	2.260	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	23	22.89	1.00	0.88	101.711	115.581
15	7320	225	2.169	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	23	22.89	1.00	0.88	101.711	115.581
16	7422	225	2.199	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	21	20.90	1.00	0.88	92.889	105.556
17	7492	225	2.220	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	19	18.90	1.00	0.88	84.000	95.455
18	7319	225	2.169	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	12	11.90	1.00	0.88	52.889	60.101
19	7421	225	2.199	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	22	21.89	1.00	0.65	97.289	149.675
20	7483	225	2.217	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	22	21.89	1.00	0.65	97.289	149.675
21	7310	225	2.166	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	21	20.90	1.00	0.65	92.867	142.872
22	7105	225	2.105	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	20	19.90	1.00	0.65	88.444	136.068
23	7241	225	2.145	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	20	19.90	1.00	0.65	88.444	136.068
24	7152	225	2.119	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	20	19.90	1.00	0.65	88.444	136.068
25	7781	225	2.305	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	17	16.90	1.00	0.40	75.111	187.778
26	7615	225	2.256	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	17	16.90	1.00	0.40	75.111	187.778
27	7791	225	2.308	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	17	16.90	1.00	0.40	75.111	187.778
28	7329	225	2.172	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	16	15.90	1.00	0.40	70.667	176.667
29	7216	225	2.138	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	7	6.90	1.00	0.40	30.667	76.667
30	7007	225	2.076	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	5	4.90	1.00	0.40	21.778	54.444

f'_{cr}		119.84 Kg/Cm ²
s		34.588 Kg/Cm ²
n =	30	k = 1.850
f'_c		55.85 Kg/Cm ²

2. Hasil Uji Kuat Tekan Dengan Batas Bawah

Dari hasil pengujian kuat tekan kubus agregat maksimum, mendapatkan hasil uji dengan kuat tekan rata-rata (f'_{cr}) = 119.84 Kg/Cm²

Tabel 4 Hasil Uji Kuat Tekan Menggunakan Batas Bawah

CONTOH	BERAT (Gram)	LUAS BIDANG (CM ²)	BOBOT ISI (Gr/CM ³)	TANGGAL PEMBUATAN BETON	TANGGAL PEMERIKSAAN BETON	UMUR (HARI)	BEBAN (TON)	KALIB RASI PEMBA CAAN MANO	FAKTOR KOREKSI		KEKUATAN TEKAN (Kg/CM ²)	KEKUATAN TEKAN 28 HARI (Kg/CM ²)
									BENTUK	UMUR		
1	7109	225	2.106	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	24	23.88	1.00	1.00	106.133	106.133
2	7217	225	2.138	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	24	23.88	1.00	1.00	106.133	106.133
3	7038	225	2.085	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	24	23.88	1.00	1.00	106.133	106.133
4	7182	225	2.128	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	23	21.89	1.00	1.00	97.289	97.289
5	6981	225	2.068	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	20	19.90	1.00	1.00	88.444	88.444
6	7211	225	2.137	07 Mei 2014	04 Juni 2014	28	20	19.90	1.00	1.00	88.444	88.444
7	7210	225	2.136	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	21	20.90	1.00	0.95	92.867	97.754
8	7019	225	2.080	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	20	19.90	1.00	0.95	88.444	93.099
9	7116	225	2.108	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	20	19.90	1.00	0.95	88.444	93.099
10	7029	225	2.083	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	20	19.90	1.00	0.95	88.444	93.099
11	6981	225	2.068	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	19	18.90	1.00	0.95	84.000	88.421
12	6890	225	2.041	10 Mei 2014	31 Mei 2014	21	19	18.90	1.00	0.95	84.000	88.421
13	7315	225	2.167	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	20	19.90	1.00	0.88	88.444	100.505
14	7208	225	2.136	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	20	19.90	1.00	0.88	88.444	100.505
15	7116	225	2.108	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	20	19.90	1.00	0.88	88.444	100.505
16	7210	225	2.136	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	20	19.90	1.00	0.88	88.444	100.505
17	7001	225	2.074	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	19	18.90	1.00	0.88	84.000	95.455
18	7181	225	2.128	15 Mei 2014	29 Mei 2014	14	15	14.90	1.00	0.88	66.222	75.253
19	7149	225	2.118	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	19	18.90	1.00	0.65	84.000	129.231
20	7312	225	2.167	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	19	18.90	1.00	0.65	84.000	129.231
21	7207	225	2.135	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	18	17.90	1.00	0.65	79.556	122.393
22	7052	225	2.089	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	17	17.90	1.00	0.65	79.556	122.393
23	7108	225	2.106	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	17	17.90	1.00	0.65	79.556	122.393
24	6905	225	2.046	17 Mei 2014	24 Mei 2014	7	15	15.90	1.00	0.65	70.667	108.718
25	7541	225	2.234	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	15	14.90	1.00	0.40	66.222	165.556
26	7127	225	2.112	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	15	14.90	1.00	0.40	66.222	165.556
27	6901	225	2.045	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	15	14.90	1.00	0.40	66.222	165.556
28	7291	225	2.160	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	11	10.90	1.00	0.40	48.444	121.111
29	7145	225	2.117	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	10	9.90	1.00	0.40	44.000	110.000
30	7198	225	2.133	20 Mei 2014	23 Mei 2014	3	10	9.90	1.00	0.40	44.000	110.000

$$f'_{cr} = 109.71 \text{ Kg/Cm}^2$$

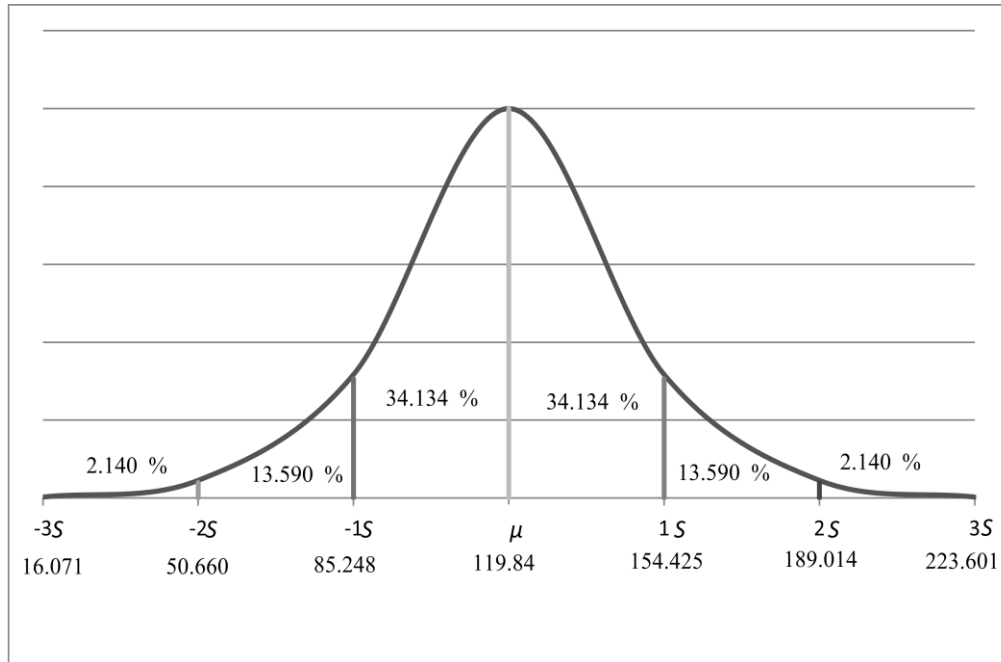
$$s = 23.071 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$n = 30 \quad k = 1.850$$

$$f'_c = 67.03 \text{ Kg/Cm}^2$$

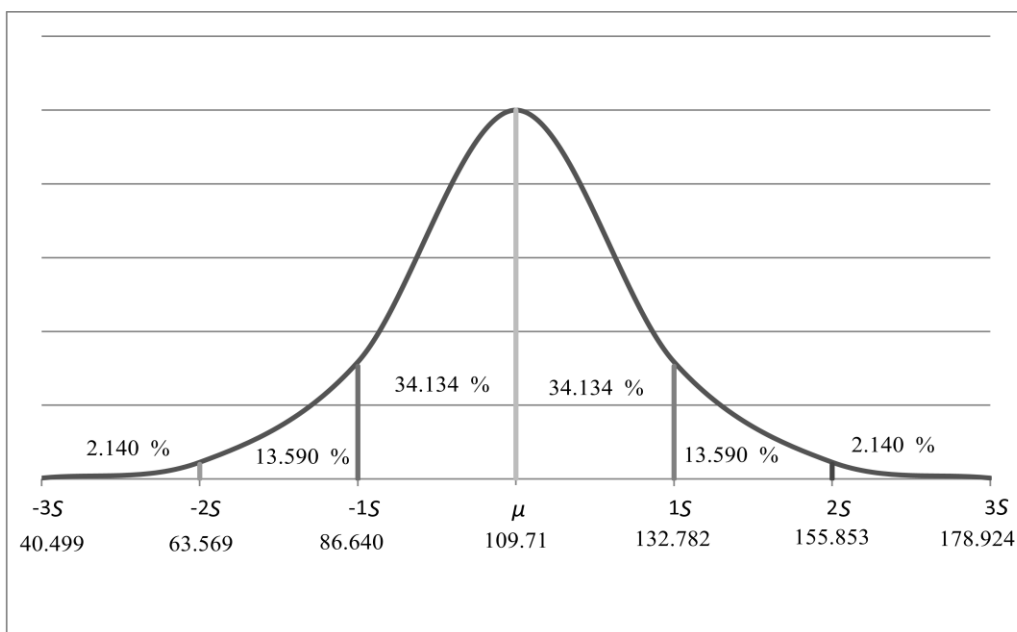
Distribusi Normal

1. Distribusi Normal Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Batas Tengah



Gambar 1 Grafik proporsi dan persentase kuat tekan beton dengan menggunakan batas tengah

2. Distribusi Normal Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Batas Bawah



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Agregat kasar buatan dari *Clay* Bengalon belum dapat digunakan sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton dengan mutu rendah.
2. Dari perhitungan proporsi campuran yang dilakukan dengan menggunakan *mix design* dan metode analisa dari penggunaan agregat kasar buatan dari *Clay* Bengalon dan agregat halus ex. Palu adalah sebagai berikut:

Jumlah berat bahan dari hasil perhitungan *mix design* :

Semen	=	311	Kg
Air	=	205	Liter
Agregat Halus	=	630	Kg
Agregat Kasar	=	747	Kg

Jumlah berat bahan dari hasil analisa

Semen	=	310.606	Kg
Air	=	205	Liter
Agregat Halus	=	623.757	Kg
Agregat Kasur	=	935.636	Kg

3. a. Kuat tekan rata – rata beton yang dihasilkan untuk beton yang menggunakan campuran agregat buatan dengan batas tengah adalah sebesar 119.840 Kg/Cm²
- b. Kuat tekan rata – rata beton yang dihasilkan untuk beton yang menggunakan campuran agregat buatan dengan batas bawah adalah sebesar 109.710 Kg/Cm²

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perlu ketelitian dalam menganalisa sampel sebelum diaplikasikan kelapangan
2. Dalam menganalisa sampel didalam perhitungan mengacu pada standar atau spesifikasi yang baku
3. Agregat kasar buatan yang akan digunakan dalam pelaksanaan perlu diicoba dibakar menggunakan bahan bakar bakar batu bara yang dapat menghasilkan suhu < 1000 °C dan dibakar lebih lama lagi untuk menghasilkan agregat buatan yang lebih keras.
4. Untuk mengurangi penyerapan air yang tinggi pada agregat buatan yang dihasilkan perlu diadakan penelitian lanjutan tentang klasifikasi tanah untuk mendapatkan contoh – contoh tanah yang dapat mengurangi tinggi penyerapan air atau dengan penambahan zat aditif

DAFTAR PUSTAKA

Buku Pedoman Praktikum.,2011. Praktikum Beton, Samarinda : Universitas 17 Agustus 1945

<http://jam-analyst.blogspot.com/>.,2012. *Distribusi Normal* (Online)

Mulyono, T., 2003.. *Teknologi Beton*, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset

Tjokrodimulyo, K., 2010, *Teknologi Beton*, Yogyakarta : Biro Penerbit

Yuris, A., 2008, *Karakteristik Kuat Lentur dan Susut Beton Dengan Portland Composite Cement*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Sipil, Universitas Indonesia