

**PEMANFAATAN CLAY EX. BENGALON
SEBAGAI AGREGAT BUATAN
DAN PASIR EX. PALU
DALAM CAMPURAN BETON DENGAN METODE
(AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) ACI 211**

**USE OF CLAY EX. BENGALON AS AGGREGATE MADE
AND SAND EX. PALU
IN MIXED CONCRETE METHOD
(AMERICAN CONCRETE ISNTITUTE) ACI 211.1**

Hairunnisa, Hence Michael Wuaten², Musrifah Tohir³

Program Studi Teknik Sipil

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

This study used a mixed design (American Concrete Institute) ACI 211.1 That is done in the laboratory by using artificial coarse aggregate size is the size of coarse aggregate uniform artificial 40 mm. The sample used for each size of coarse aggregate uniforms made in numbered 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 ACI 211 for ukuran coarse aggregate 40 mm is 9,038 MPa of compressive strength of concrete were targeted (f'_{cr}) = 25,7 MPa.

Key words : Mix Design ACI 211, Clay ex. Bengalon, Sand ex. Palu, Concrete.

1. Karya Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
2. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
3. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

PENGANTAR

Seiring dengan kemajuan zaman, teknologi infrastruktur pembangunan kini telah menjadi hal yang sangat banyak dibicarakan khususnya didalam dunia teknik sipil salah satunya yaitu penggunaan material beton yang kini telah banyak digunakan. Perencanaan campuran beton (*mix design*) adalah proses merancang dan memilih bahan yang cocok dan menentukan proporsi relatif dengan tujuan memproduksi beton dengan kekuatan tertentu, daya tahan tertentu dan seekonomis mungkin.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan beton mutu K-175 dengan perancangan campuran metode ACI 211 dan menggunakan *clay ex.* Bengalon sebagai agregat kasar buatan dan pasir *ex.* Palu .

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan, untuk mengetahui proporsi campuran serta 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 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 perbandingan agregat kasar buatan ukuran seragam yaitu agregat kasar buatan ukuran maksimum 40 mm, dengan jumlah total masing-masing sampel adalah 60 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 *American Concrete Institute (ACI 211)*.

1. Perancangan Campuran Agregat Ukuran Maksimum 40 mm

Tabel 1 Ringkasan Mix Design Beton dengan menggunakan agregat kasar ukuran maksimum 40 mm.

		MIX DESIGN ACI 211.1 METHODE	
No. Langkah	Uraian	Hasil / Keterangan	Satuan
Langkah 1	Kuat tekan direncanakan pada umur 28 hari	17,5	MPa
	Agregat kasar	Ex. <i>Clay</i> Bengalon	
	Ukuran	40	Mm
	Berat jenis Bulk (SSD)	1,8	
	Kapasitas absorpsi	20,223	%
	Kelengasan	14,236	%

 MIX DESIGN ACI 211.1 METHODE			
No. Langkah	Uraian	Hasil / Keterangan	Satuan
	Berat kering rojokan	1252,60	
	Agreat halus	Ex. Palu	
	Berat jenis Bulk (SSD)	2,670	
	Kapasitas absorpsi	2,28	%
	Kelengasan	3,947	%
	MHB	3,39	
	Semen	Type I	
Langkah 2	Nilai slump	50	mm
Langkah 3	Ukuran agregat seragam	40	Mm
Langkah 4	Jumlah air	160	Kg/cm ³
Langkah 5	Nilai FAS	0,58	
Langkah 6	Jumlah semen	278	Kg/cm ³
Langkah 7	Jumlah agregat kasar		
	Volume agregat kasar	0,40	Kg/cm ³
	Berat kering	502,2	Kg/cm ³
Langkah 8	Jumlah agregat halus	1480,0	Kg/cm ³
Langkah 9	Penyesuaian jumlah agregat		
	Agregat kasar	573,67	Kg/cm ³
	Agregat halus	1538,46	Kg/cm ³
	Air	165,3	Kg/cm ³
	Semen	278	Kg/cm ³

Tabel 2 Proporsi untuk campuran beton ukuran agregat maksimum ukuran 40 mm dengan metode ACI

Kondisi	Proporsi campuran (kg/m ³)			
	Air	Semen	AH	AK
Ideal	160	278	1480	502
Lapangan	165	278	1538	574

Hasil Pengujian Kuat Tekan Kubus

1. Hasil Uji Agregat Ukuran Maksimal 40 mm

Dari hasil pengujian kuat tekan kubus agregat ukuran maksimum 40 mm, mendapatkan hasil uji dengan kuat tekan rata-rata (f'_{cr}) = 9,038 Mpa.

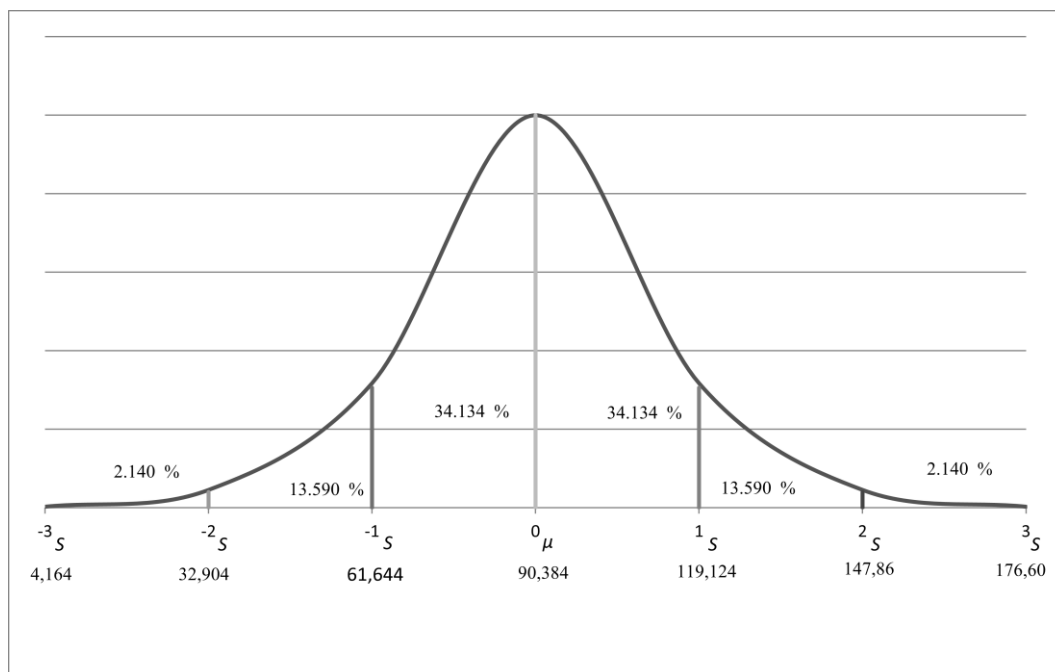
Tabel 3 Hasil Uji Kuat Tekan Ukuran Agregat maksimum 40 mm

No. Benda Uji	Berat (Gram)	Luas Bidang (Cm ²)	Umur	Kalibrasi Pembacaan Manometer (Ton)	Faktor Koreksi		Kekuatan Tekan (Kg/Cm ²)	Kekuatan Tekan 28 Hari (Kg/Cm ²)
					Bentuk	Umur		
1	7090	225	3	12.90	1	0,40	57,333	143,333
2	7085	225	3	12.90	1	0,40	57,333	143,333
3	7085	225	3	11.90	1	0,40	52,889	132,222
4	7101	225	3	12.90	1	0,40	57,333	143,333
5	7079	225	3	12.90	1	0,40	57,333	143,333
6	7062	225	3	11.90	1	0,40	52,889	132,222
7	7021	225	7	13.90	1	0,65	61,778	95,043
8	7020	225	7	13.90	1	0,65	61,778	95,043
9	7035	225	7	14.90	1	0,65	66,222	101,880
10	7026	225	7	14.90	1	0,65	66,222	101,880
11	7022	225	7	13.90	1	0,65	61,778	95,043
12	7029	225	7	14.90	1	0,65	66,222	101,880
13	6941	225	14	16.90	1	0,88	75,111	85,354
14	6930	225	14	15.90	1	0,88	70,667	80,303
15	6925	225	14	15.90	1	0,88	70,667	80,303
16	6970	225	14	16.90	1	0,88	75,111	85,354
17	6890	225	14	16.90	1	0,88	75,111	85,354
18	6897	225	14	16.90	1	0,88	75,111	85,354
19	6975	225	21	15.90	1	0,95	70,667	74,386
20	6970	225	21	14.90	1	0,95	66,222	69,708
21	6974	225	21	15.90	1	0,95	70,667	74,386
22	6976	225	21	15.90	1	0,95	70,667	74,386
23	6974	225	21	15.90	1	0,95	70,667	74,386
24	6973	225	21	14.90	1	0,95	66,222	69,708
25	7010	225	28	11.90	1	1,00	52,889	52,889
26	6996	225	28	12.90	1	1,00	57,333	57,333
27	7003	225	28	13.90	1	1,00	61,778	61,778
28	6996	225	28	12.90	1	1,00	57,333	57,333

No. Benda Uji	Berat (Gram)	Luas Bidang (Cm ²)	Umur	Pembacaan Manometer	Faktor Koreksi		Kekuatan Tekan (Kg/Cm ²)	Kekuatan Tekan 28 Hari (Kg/Cm ²)
					Bentuk	Umur		
29	6993	225	28	12.90	1	1,00	57,333	57,333
30	6995	225	28	12.90	1	1,00	57,333	57,333

Distribusi Normal

1. Distribusi Normal Kuat Tekan Beton Agregat Kasar Ukuran maksimum 40 mm



Gambar 1 Grafik proporsi dan persentase kuat tekan beton dengan agregat ukuran maksimu 40 mm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Agregat kasar buatan dari *clay ex.* Bengalon tidak dapat digunakan sebagai alternatif pengganti agregat kasar pada umumnya untuk campuran beton konstruksi beton struktural.
2. Proporsi campuran beton dengan menggunakan agregat kasar buatan *clay ex.* Bengalon dengan ukuran agregat maksimum 40 mm adalah :
 - a. agregat ukuran maksimum 40 mm

1) Kondisi ideal

$$\text{Agregat Kasar} = 502 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Agregat Halus} = 1480 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Air} = 160 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Semen} = 278 \text{ Kg/m}^3$$

2) Kondisi lapangan

$$\text{Agregat Kasar} = 574 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Agregat Halus} = 1538 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Air} = 160 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Semen} = 278 \text{ Kg/m}^3$$

Saran

1. Perlu perhatian khusus terutama pada pengujian berat isi agregat kasar buatan, jika penggunaan gradasi ukuran agregat yang digunakan seragam, maka pengujian berat isi harusnya dilakukan pada setiap masing-masing ukuran agregat kasar buatan seragam.
2. Pada proses pemecahan agregat kasar buatan *clay Ex.* Bengalon harusnya tidak dilakukan pemecahan secara manual ataupun menggunakan mesin pemecah agregat, hal ini akan sangat mempengaruhi faktor kekerasan agregat kasar buatan pada awal dibentuk, karna proses pemecahan manual ataupun menggunakan mesin pemecah agregat menimbulkan retakkan-retakakn halus yang tanpa kita sadari secara kasat mata.

3. Untuk mendapatkan kekuatan tekan yang lebih baik dari agregat kasar buatan *clay Ex. Bengalon* sangat diperlukan mesin cetakan agregat kasar buatan.
4. Sebaiknya jangan menggunakan gradasi yang terlalu kecil pada campuran untuk menghindari perlemahan struktur agregat akibat dari proses pemecahan agregat. Atau cari alternatif proses pemecahan yang dapat meminimalisir pengaruh dari *impact* (benturan) terhadap ikatan struktur agregat buatan, misalkan dengan menggunakan palu karet khusus.
5. Dilakukan pengujian terhadap sifat-sifat mekanis beton dengan agregat kasar buatan *clay Ex. Bengalon* lainnya diantaranya pengujian kuat tarik belah (*Splitting Tensile Strength*), dan juga pengujian kuat lentur dari balok beton tanpa tulangan yang dibebani pada titik-titik seperti bentang (*Flexural Strength of Concrete Using Simple Beam with Third-Point Loading*).

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Communtary 318, *Commentary on Building Code for Reinforced Concrete (ACI 318-83)*, 2nd printing, ACI, 1984
- ACI Commitee 211. *ACI 211.1, Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavy Weight and Mass Concerete*. ACI, 1991.
- ASTM Commitee C09. *ASTM C33-03, Standard Spesification for Concrete Agregates*. ASTM International, 2003.
- Fookes, P.G, *Concrete in the middle East*. Viewpoint publication, Cement & Concrete Association, 1977.
- Hansen, T.C., *Manual on Concrete Mix Design & Quality Control*, Technical Report No. 12 (reprint), UNDP Project INS/74/034, UN Regional Housing Centre, Bandung, 1970
- Nugraha, P., *Concrete Technology*, Diktat kuliah UK Petra, 1980.
- Nugraha, P., Sugiharto, H., dan Sahureka, T., *Potensi Propinsi Maluku Dalam Pengembangan Teknologi Beton*, International Conference on Modern Design & Contrustion of Structure – for Safety, Economy and Durability, UK Petra. 16-17 Nopember 1994.
- SNI 03-2491-2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. PU. 2002.
- SNI 03-4431-1997, *Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan*. PU. 1997.
- Tjokrodumuljo, K., *Teknologi Beton*. Yogyakarta, 2007
- Trimulyono, *Teknologi Beton*, Surabaya, 2004.
- Utami.,S. *Teknologi Beton*. Semarang, 2006.