

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON ANTARA PENGGUNAAN AGREGAT GUNUNG JEBROD DENGAN AGREGAT SUNGAI CISOKAN

Devi Setiawan¹, dan Ade Subhan²

¹Prodi Teknik Sipil, Universitas Suryakencana, Jl. Pasirgede Raya, Bojongherang, Kec. Cianjur, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat 43216

Email korespondensi: devift@unsur.ac.id

¹Prodi Teknik Sipil, Universitas Suryakencana, Jl. Pasirgede Raya, Bojongherang, Kec. Cianjur, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat 43216

Email : adesubhan@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan studi eksperimental agregat dengan berbeda tempat pengambilan material (*quarry*). Adapun cara yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan membuat benda uji ukuran 15 x 15 x 15 cm kubus dan 15 x 30 cm silinder dengan kuat tekan rencana 22,5 MPa, 25 MPa dan 27,5 MPa. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata untuk beton dengan menggunakan agregat ext. Gunung Jebrod adalah $f'c$ 22,5 MPa sebesar 20,96 MPa, $f'c$ 25 Mpa sebesar 19,53 MPa dan $f'c$ 27,5 MPa sebesar 21,13 Mpa. Sedangkan kuat tekan rata-rata untuk beton dengan menggunakan agregat ext. Sungai Cisokan adalah $f'c$ 22,5 MPa sebesar 18,62 MPa, $f'c$ 25 MPa sebesar 19,08 MPa dan 27,5 MPa sebesar 16,07 MPa. Gradasi agregat kasar ext. Gunung Jebrod cenderung seragam dan permukaan kasar dibandingkan dengan agregat ext. Sungai Cisokan yang mempunyai permukaan cenderung bulat dan licin sehingga mengakibatkan hasil uji tekan nilai beton dengan agregat ext. Gunung Jebrod memiliki kuat tekan yang lebih besar 11,14 % untuk $f'c$ 22,5 MPa, 2,32 % untuk $f'c$ 25 Mpa dan 23,94 % untuk $f'c$ 27,5 Mpa dibanding dengan penggunaan agregat ext. Sungai Cisokan

Kata kunci: Beton, Kuat Tekan, *mix design*, *quarry*

ABSTRACT

This research is an experimental study with a different place of extraction of aggregate materials (quarry). As for how that will be done in this research is to create a test specimen size of 15 x 15 x 15 cm cube and 15 x 30 cm cylinder with a plan compressive strength of 22.5 MPa, 25 MPa and 27.5 MPa. The test results an average compressive strength of concrete by using aggregate ext. Mount Jebrod is $f'c$ 22.5 MPa of 20.96 MPa, $f'c$ 25 MPa of 19.53 MPa and $f'c$ 27.5 MPa of 21.13 MPa. While the average compressive strength of concrete by using aggregate ext. Cisokan river is 22.5 MPa $f'c$ of 18.62 MPa, $f'c$ 25 MPa of 19.08 MPa and 27.5 MPa of 16.07 MPa. Coarse aggregate gradation ext. Mount Jebrod tend to be uniform and rough surface compared to the aggregate ext. Cisokan river that has a round and smooth surface tends resulting compression test results of concrete with aggregate value ext. Mount Jebrod has a compressive strength greater $f'c$ 11.14% to 22.5 MPa, 2.32% for $f'c$ 25 MPa and 23.94% for $f'c$ 27.5 MPa compared with the use of aggregate ext. River Cisokan.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, *mix design*, *quarry*

1. PENDAHULUAN

Sifat-sifat dan karakteristik material penyusun beton akan mempengaruhi kinerja dari beton. Hal yang utama yaitu beton harus mencapai kuat tekan yang

direncanakan, karena kuat tekan beton dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya dari agregat kasar dan agregat halus yang digunakan sebagai unsur penyusun beton [10]. Dalam penelitian ini agregat kasar dan

agregat halus yang digunakan yaitu diambil dari Gunung Jebrod dengan split dipecah mesin/*stone crusher* dan agregat kasar, halus di ambil dari sungai Cisokan dengan split dipecah manual mengandalkan tenaga manusia. Dari penelitian antara kedua split tersebut baik yang dipecah secara manual maupun menggunakan mesin pemecah mungkin nantinya akan menghasilkan suatu nilai perbandingan terhadap kekuatan mutu beton yang dihasilkan [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton merupakan campuran homogen antara semen, air dan agregat. Karakteristik beton adalah tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah [10]. Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimia sejumlah material pembentuknya. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk masa padat [2].

Agregat adalah butiran mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar dan beton. Klasifikasi agregat berdasarkan diameter adalah pengukuran besar butiran agregat didasarkan atas suatu pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan ayakan dengan besar lubang yang telah ditentukan. Agregat halus berdasarkan diameter terbagi menjadi:

1. Agregat halus

Agregat halus adalah agregat yang semua butirannya lolos saringan 4,8 mm. Agregat halus digolongkan menjadi 3 jenis, yaitu:

a. Pasir galian

Pasir galian dapat diperoleh langsung dari permukaan tanah, atau dengan cara menggali dari dalam tanah. Pasir ini pada umumnya tajam, bersudut, berpori, dan bebas dari kandungan garam yang membahayakan. Namun karena

pasir ini diperoleh dengan cara menggali, maka pasir ini sering bercampur dengan kotoran atau tanah, sehingga harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan.

b. Pasir sungai

Pasir sungai diperoleh langsung dari dasar sungai. Pasir sungai pada umumnya berbutir halus dan berbentuk bulat karena proses gesekan yang terjadi.

c. Pasir laut

Pasir laut adalah pasir yang diambil dari pantai. Bentuk butirannya halus dan bulat karena proses gesekan. Pasir jenis ini banyak mengandung garam, oleh karena itu kurang baik untuk bahan bangunan. Garam yang ada dalam pasir menyerap kandungan air dari udara, sehingga mengakibatkan pasir selalu agak basah, dan juga menyebabkan pengembangan setelah bangunan selesai dibangun. Oleh karena itu sebaiknya pasir jenis ini tidak digunakan untuk bahan bangunan.

2. Agregat kasar

Agregat disebut agregat kasar apabila ukurannya sudah melebihi $\frac{1}{4}$ inch (6 mm). Sifat agregat kasar mempengaruhi kekuatan akhir beton keras dan daya tahannya terhadap disintegrasi beton, cuaca dan efek-efek perusak lainnya. Agregat kasar ini harus bersih dari bahan-bahan organik dan harus mempunyai ikatan yang baik dengan sel semen.

Jenis-jenis agregat kasar adalah:

a. Batu pecah alami

Bahan ini didapat dari cadas atau batu pecah alami yang digali. Batu ini dapat berasal dari gunung api, jenis sedimen atau jenis metamorf. Meskipun dapat menghasilkan kekuatan yang tinggi terhadap beton, batu pecah kurang memberikan kemudahan pengerjaan dan pengecoran dibandingkan dengan jenis agregat kasar lainnya.

b. Kerikil alami

Kerikil ini didapat dari proses alami yaitu dari pengikisan tepi maupun dasar sungai oleh air sungai yang mengalir. Kerikil memberikan kekuatan yang lebih rendah dari pada batu pecah, tetapi memberikan kemudahan pengerjaan yang lebih tinggi.

c. Agregat kasar buatan

Terutama berupa *slag* atau *shale* yang bisa digunakan untuk beton rigan. Biasanya merupakan hasil dari proses lain seperti dari *blast-furnace* dan lain-lain.

d. Agregat untuk pelindung nuklir dan berbobot berat

Dengan adanya tuntutan yang spesifik pada jaman atom sekarang ini, juga untuk pelindung dari radiasi nuklir sebagai akibat dari semakin banyaknya pembangkit atom dan stasiun tenaga nuklir, maka perlu ada beton yang dapat melindungi dari sinar x, sinar gamma dan neutron.

Parameter-parameter yang mempengaruhi kualitas beton

Untuk mencapai kondisi yang baik untuk mutu beton, harus ada kontrol kualitas yang baik. Parameter-parameter yang paling penting adalah:

1. Kualitas semen.
2. Proporsi semen terhadap air dalam campurannya.
3. Kekuatan dan kebersihan agregat.
4. Interaksi atau adhesi antara pasta semen dan agregat.
5. Pencampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton.
6. Penempatan yang benar, penyelesaian dan kompaksi beton segar.
7. Kandungan klorida tidak melebihi 0,15% dalam beton ekspos dan 1% untuk beton terlindung

Sifat beton yang baik adalah jika beton tersebut memiliki kuat tekan tinggi (20-50 MPa, pada umur 28 hari). Dengan kata lain dapat diasumsikan bahwa mutu beton hanya ditinjau dari kuat tekannya saja (Tjokrodinuljo, 1996) [9].

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton yaitu:

1. Faktor air semen (FAS)

Di dalam campuran beton, air mempunyai dua buah fungsi. Fungsi pertama untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan. Sedangkan fungsi kedua sebagai pelicin campuran kerikil, pasir dan semen agar lebih mudah dalam pencetakan beton.

2. Umur beton

Kuat tekan beton akan bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton tersebut. Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur dapat dilihat pada SNI 03-1974-1990.

3. Jenis dan jumlah semen

Jenis semen berpengaruh terhadap kuat tekan beton, sesuai dengan tujuan penggunaannya. Jenis-jenis semen sesuai dengan SK.SNI. M-106-1990-30.

4. Mutu bahan-bahan dasar

Mutu bahan-bahan dasar adalah hal yang paling penting sebab walaupun beton itu dikerjakan dengan baik akan tetapi mutu bahan-bahan dasar kurang baik maka akan menghasilkan beton yang kurang baik pula. Untuk itu diperlukan pemeriksaan mutu bahan-bahan dasar di laboratorium.

5. Pemeliharaan

Setelah dilakukan pengecoran, perlu diadakan pemeliharaan untuk menjaga agar beton tetap jenuh sampai air yang mengisi pasta semen cukup untuk menghasilkan hidrasi dan tidak sempat untuk menguap. Pemeliharaan beton dapat dilakukan dengan menggenangi permukaan beton dengan air atau menutup permukaan beton menggunakan karung basah.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental dengan pengujian bahan agregrat pembuat yang dilakukan di laboratorium Prodi Teknik Sipil Universitas Suryakencana.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini direncanakan pengujian kuat tekan beton ini untuk pembangunan jalan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*).

Metode penelitian mengacu pada:

1. SNI 03-1968-1990, pengujian analisa saringan agregrat halus dan kasar
2. SNI 03-1969-1990, pengujian berat jenis dan penyerapan agregrat kasar
3. SNI 03-1970-1990, pengujian berat jenis dan penyerapan agregrat halus
4. SNI 03-1971-1990, pengujian kadar air agregrat
5. SNI 03-2417-1991, pengujian keausan agregrat dengan mesin abrasi Los Angeles
6. SK.SNI.T.15-1990-03, metode perancangan campuran beton berupa aplikasi
7. SNI 03-2834-1993, tata cara pembuatan rencana campuran beton normal
8. SNI 03-1972-1990, pengujian slump beton
9. SNI 03-1974-1990. Pengujian kuat tekan beton

Data teknis campuran beton:

1. Dengan Kuat tekan rencana beton normal $f'c$ 22,5 Mpa, $f'c$ 25 Mpa dan $f'c$ 27,5 Mpa.
2. Bahan yang digunakan adalah semen portland tipe 1 (Tiga Roda).
3. Air yang digunakan diambil dari Fakultas Teknik Universitas Suryakencana yang bersumber dari air PDAM.
4. Agregrat kasar dan agregrat halus yang digunakan diambil dari Gunung Jebrod Kecamatan Cilaku dan Sungai Cisokan Kecamatan Sukaluyu Cianjur.
5. Benda uji kubus (15 x 15x 15) cm³ dan silinder diameter 15 cm tinggi 30 cm.
6. Nilai slump campuran beton adalah 10 ± 2 cm.

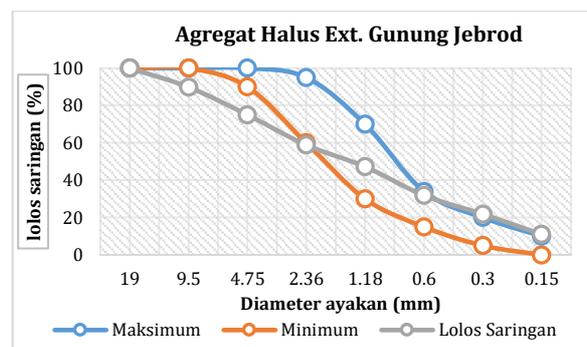
7. Ukuran agregrat maksimum yang digunakan 40 mm.
8. Penelitian tidak memperhitungkan kadar lumpur dan kadar organik agregrat.
9. Pengujian kuat tekan benda uji dilakukan pada umur 28 hari.

4. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Pengujian analisa saringan agregrat halus dan kasar SNI 03-1968-1990 [3]

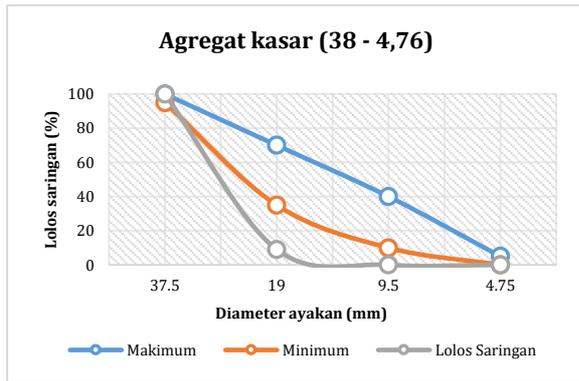
Dari pengujian yang dilakukan didapat gradasi material agregrat halus dan kasar yaitu :

1. Agregrat halus (pasir ext. Gunung Jebrod) Hasil analisa saringan menunjukkan bahwa agregrat halus pasir gunung dari Jebrod mempunyai gradasi kasar karena lebih mendekati ke zona I tetapi tidak masuk spesifikasi dengan modul halus butir (MHB) yaitu 3.64. Hasil analisa saringan menunjukkan bahwa agregrat kasar / kerikil gunung Jebrod tidak masuk spesifikasi gradasi 38-4,76 dengan modul halus butir (MHB) yaitu 7.9



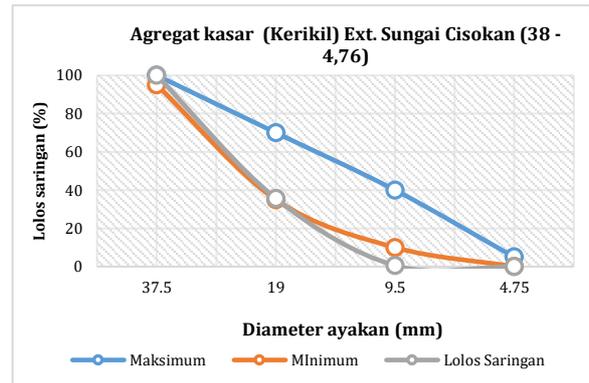
Gambar 1. Agregrat Halus (Pasir Gunung) Gradasi Kasar

Sumber: Hasil Pengujian



Gambar 2. Agregat Kasar (Kerikil) Ext. Gunung Jebrod (38 - 4,76)

Sumber: Hasil Pengujian

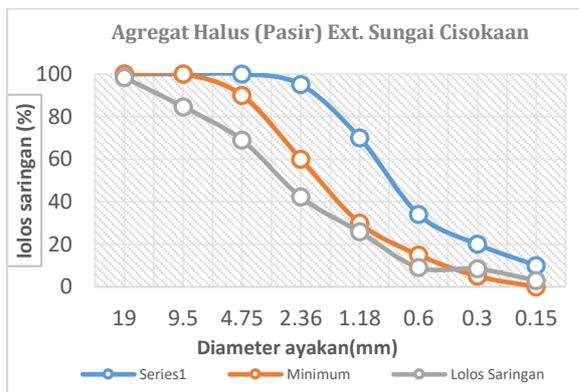


Gambar 4. Agregat Kasar (Kerikil) Ext. Sungai Cisokan (38 - 4,76)

Sumber: Hasil Pengujian

2. Agregat halus (pasir ext. Sungai Cisokan) Hasil analisa saringan menunjukkan bahwa agregat halus (pasir) ext. Sungai Cisokan mempunyai gradasi kasar karena mendekati zona I tetapi tidak sesuai spesifikasi dengan Hasil analisa saringan agregat halus pasir ext. Sungai Cisokan maka didapat modulus halus butiran (MHB) yaitu 4.60.

Hasil analisa saringan menunjukkan bahwa agregat kasar ext. Sungai Cisokan tidak masuk spesifikasi gradasi 38-4,76 Hasil analisa saringan agregat halus pasir ext. Sungai Cisokan maka didapat modulus halus butiran (MHB) yaitu: 7.63



Gambar 3. Agregat Halus (Pasir) Ext. Sungai Cisokan Gradasi Kasar

Sumber: Hasil Pengujian

Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar SNI 03-1969-1990 [6]

1. Agregat Kasar (Kerikil) Ext. Gunung Jebrod

Tabel 1. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar ext. Gunung Jebrod.

BERAT			
Berat benda uji kering oven (BK)	=	4980	gr
Berat benda uji kering permukaan jenuh (BJ)	=	5057	gr
Berat benda uji didalam air (Ba)	=	3112	gr
PERHITUNGAN			
Berat jenis (bulk)	=	$\frac{BK}{BJ - Ba}$	= 2,560
Berat jenis kering permukaan jenuh	=	$\frac{Bj}{BJ - Ba}$	= 2,600
Berat jenis semu (apparent)	=	$\frac{BK}{BK - Ba}$	= 2,666
Penyerapan (absorbtion)	=	$\frac{BK - Bk}{Bk} \times 100$	= 1,546

Sumber: Hasil Penelitian

2. Agregat Kasar (Kerikil) Ext. Sungai Cisokan

Tabel 2. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Ext. Sungai Cisokan

BERAT			
Berat benda uji kering oven (BK)	=		4970 gr
Berat benda uji kering permukaan jenuh(BJ)	=		5042 gr
Berat benda uji didalam air (Ba)	=		3100 gr
PERHITUNGAN			
Berat jenis (bulk)	=	$\frac{BK}{BJ - Ba}$	2,559
Berat jenis kering permukaan jenuh	=	$\frac{Bj}{BJ - Ba}$	2,596
Berat jenis semu (apparent)	=	$\frac{BK}{BK - Ba}$	2,657
Penyerapan (absorbtion)	=	$\frac{BK - Bk}{Bk} \times 100$	1,449

Sumber: Hasil Penelitian

Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus SNI 03-1970-1990 [1]

1. Agregat Halus (pasir) ext. Gunung Jebrod

Tabel 3. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Ext. Gunung Jebrod

BERAT			
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	=		500 gr
Berat benda uji kering oven (BK)	=		494,4 gr
Berat piknometer diisi air (25°C) (B)	=		665,3 gr
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (25°C) (Bt)	=		977,9 gr
PERHITUNGAN			
Berat jenis (bulk)	=	$\frac{Bk}{B - 500 - Bt}$	2,638
Berat jenis permukaan jenuh	=	$\frac{500}{B + 500 - Bt}$	2,668
Berat jenis semu (apparent)	=	$\frac{Bk}{B + Bk - Bt}$	2,719

Penyerapan (absorbtion)	=	$\frac{(500 - Bk)}{Bk}$	=	1,133
-------------------------	---	-------------------------	---	-------

Sumber: Hasil Penelitian

2. Agregat Halus (pasir) ext. Sungai Cisokan

Tabel 4. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Ext. Sungai Cisokan

BERAT			
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	=		500 gr
Berat benda uji kering oven (BK)	=		485,9 gr
Berat piknometer diisi air (25°C) (B)	=		665,3 gr
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (25°C) (Bt)	=		968,5 gr
PERHITUNGAN			
Berat jenis (bulk)	=	$\frac{Bk}{B - 500 - Bt}$	2,469
Berat jenis permukaan jenuh	=	$\frac{500}{B + 500 - Bt}$	2,541
Berat jenis semu (apparent)	=	$\frac{Bk}{B + Bk - Bt}$	2,660
Penyerapan (absorbtion)	=	$\frac{(500 - Bk)}{Bk}$	2,902

Sumber: Hasil Penelitian

Pengujian kadar air agregat SNI 03-1971-1990 [5]

1. Agregat kasar (Kerikil) ext. Gunung Jebrod

Tabel 5. Perhitungan Kadar Air Agregat Kasar Ext. Gunung Jebrod

Agregat Kasar		
Bahan Talam (W1)	=	375 gram
Bahan Talam+ Bahan Basah (W2)	=	6375 gram
Bahan Talam+ Bahan Kering (W3)	=	6354 gram
Berat Air (W4)	=	21 gram
Berat Benda Uji Kering (W5)	=	5979 gram

$$\text{Kadar Air KA} = (W4 / W5) * 100 = 0,35 \%$$

Sumber: Hasil Penelitian

2. Agregat Halus (Pasir) ext. Gunung Jebrod

Tabel 6. Perhitungan Kadar Air Agregat Halus (pasir) Ext. Gunung Jebrod

Agregat Halus		
Bahan Talam (W1)	=	375 gram
Bahan Talam+ Bahan Basah (W2)	=	1875 gram
Bahan Talam+ Bahan Kering (W3)	=	1838,2 gram
Berat Air (W4)	=	36,8 gram
Berat Benda Uji Kering (W5)	=	1463,2 gram
Kadar Air KA = (W4 / W5)*100	=	2,52 %

Sumber : Hasil Penelitian

3. Agregat kasar (Kerikil) ext. Sungai Cisokan

Tabel 7. Perhitungan Kadar Air Agregat Kasar Ext. Sungai Cisokan

Agregat Kasar		
Bahan Talam (W1)	=	375 gram
Bahan Talam+ Bahan Basah (W2)	=	6375 gram
Bahan Talam+ Bahan Kering (W3)	=	6332 gram
Berat Air (W4)	=	43 gram
Berat Benda Uji Kering (W5)	=	5957 gram
Kadar Air KA = (W4 / W5)*100	=	0,72 %

Sumber : Hasil Penelitian

4. Agregat Halus (Pasir) ext. Sungai Cisokan

Tabel 8. Perhitungan Kadar Air Agregat Halus Ext. Sungai Cisokan

Agregat Halus		
Bahan Talam (W1)	=	375 gram
Bahan Talam+ Bahan Basah (W2)	=	3375 gram
Bahan Talam+ Bahan Kering (W3)	=	3262,5 gram
Berat Air (W4)	=	112,5 gram
Berat Benda Uji Kering (W5)	=	2887,5 gram
Kadar Air KA = (W4 / W5)*100	=	3,9 %

Sumber : Hasil Penelitian

Pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles SNI 03-2417-1991 [7]

1. Agregat Kasar (Kerikil) ext. Gunung Jebrod

Dari hasil pengujian keausan agregat kasar dengan menggunakan mesin *Los Angeles* diperoleh sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Pengujian Agregat Kasar Ext. Gunung Jebrod dengan Mesin Abrasi *Los Angeles*

Berat Awal (gr)	Tertahan Saringan No.16 (gr)	$\frac{a - b}{a} \times 100$ (%)
5000	4231,8	15,4

Sumber: Hasil Penelitian

2. Agregat Kasar (Kerikil) ext. Sungai Cisokan

Dari hasil pengujian keausan agregat kasar dengan menggunakan mesin *Los Angeles* diperoleh sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Pengujian Agregat Kasar ext. Sungai Cisokan dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Berat Awal (gr)	Tertahan Saringan No.16 (gr)	$\frac{a - b}{a}$
		$\times 100$ (%)
5000	3911,2	21,8

Sumber : Hasil Penelitian

SNI 03-1974-1990 pengujian kuat tekan

Pengujian kuat tekan beton dengan SNI 03-1974-1990 Pengujian kuat tekan beton [10] dilakukan untuk mengetahui kekuatan beton menerima gaya tekan. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah 22,5 MPa, 25 MPa dan 27,5 MPa dengan masing-masing benda uji kubus ukuran normal (15 cm x 15 cm x 15 cm) dan benda uji silinder ukuran normal (diameter 15 cm dan tinggi 30 cm).

Perbandingan kuat tekan beton antara Penggunaan Agregat ext. Gunung Jebrod dengan ext. Sungai Cisokan ditunjukkan dalam tabel tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton pada Umur 28 Hari

No.	Penggunaan Agg. Ext. Gunung Jebrod			Penggunaan Agg. Ext. Sungai Cisokan		
	Kuat Tekan (MPa)			Kuat Tekan (MPa)		
	22,5	25	27,5	22,5	25	27,5
1	19,48	15,32	22,46	18,26	18,58	14,05
2	19,61	16,54	18,80	20,52	11,86	16,75
3	20,42	15,51	18,98	20,03	16,44	18,88
4	20,93	15,74	22,29	17,12	19,85	16,08
5	18,26	19,09	21,39	10,74	18,03	17,57
6	25,27	21,36	19,83	16,76	25,02	19,92
7	23,26	23,96	19,97	22,60	18,19	11,48
8	18,90	24,95	19,71	20,30	20,23	18,17
9	22,49	23,29	26,73	21,29	23,49	11,75
Jumlah	188,6	175,7	190,1	167,6	171,6	144,6

No.	Penggunaan Agg. Ext. Gunung Jebrod			Penggunaan Agg. Ext. Sungai Cisokan		
	Kuat Tekan (MPa)			Kuat Tekan (MPa)		
	22,5	25	27,5	22,5	25	27,5
Rata-rata (MPa)	20,96	19,53	21,13	18,62	19,08	16,07
Selis (%)	11,14	2,32	23,94			

Sumber : Hasil Penelitian

5. KESIMPULAN

Penelitian dilakukan berdasarkan pelaksanaan dan data penelitian yang diperoleh serta teori-teori yang berkaitan dengan pengujian beton Standar Nasional Indonesia (SNI).

Berdasarkan hasil pengujian analisis terhadap kuat tekan dari beton dengan agregat Gunung Jebrod dan Sungai Cisokan dengan mutu beton 22,5 MPa, 25 MPa dan 27,5 MPa, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Dengan menggunakan Agregat gunung Jebrod kuat tekan rata-rata yang dihasilkan untuk f_c 22,5 MPa adalah sebesar 20,96 MPa, f_c 25 MPa adalah sebesar 19,53 MPa dan f_c 27,5 MPa adalah sebesar 21,13 MPa.
2. Dengan menggunakan Agregat Sungai Cisokan kuat tekan rata-rata yang dihasilkan untuk f_c 22,5 MPa adalah sebesar 18,62 MPa, f_c 25 MPa adalah sebesar 19,08 MPa dan f_c 27,5 MPa adalah sebesar 16,07 MPa.
3. Berdasarkan mix design banyak fraksi agregat kasar yang digunakan yaitu sebesar 63 % untuk agregat gunung Jebrod dan 62 % untuk agregat sungai Cisokan
4. Berdasarkan hasil uji abrasi dengan mesin Los Angeles diketahui agregat kasar gunung Jebrod 15,4 %, sedangkan agregat sungai Cisokan 21,8 % sehingga lebih aus.

5. Karena nilai deviasi standar tidak ada maka digunakan margin (m) = 12 MPa. Sehingga kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f'_{cr}) = $f'_c + m$
 6. Kuat tekan karakteristik beton yang dihasilkan dari proses penelitian dengan menggunakan agregat dari gunung Jebrod dan dari sungai Cisokan pada beton, pada umumnya semua tidak mencapai mutu beton rencana yang telah ditetapkan. Banyak faktor yang mempengaruhi kegagalan beton diantaranya:
 - a. Adanya rongga-rongga pada beton karena kurangnya pemadatan pada saat membuat benda uji
 - b. Terjadinya segregasi sehingga material tidak homogen
 - c. Agregat kasar yang terlalu aus, sehingga mempengaruhi kekuatan beton
 - d. Bentuk cenderung bulat dan ber tekstur licin sehingga mempengaruhi daya ikat semen
 - e. Adanya penambahan air pada setiap pencampuran agregat karena pengaruh mixing concrete yang kurang memadai
 7. Dari perhitungan, kuat tekan rata-rata yang direncanakan tidak tercapai, karena berdasarkan hasil analisa saringan (lihat tabel dan grafik 4.1 sampai dengan tabel dan grafik 4.4) untuk agregat kasar dan agregat halus menunjukkan tidak masuk spesifikasi seluruhnya, sehingga mempengaruhi terhadap kuat tekan.
 8. Dari tabel 4.51 diperoleh selisih kuat tekan beton antara penggunaan agregat gunung Jebrod dengan agregat sungai Cisokan sebagai berikut :
 - a. Untuk f'_c 22,5 MPa sebesar 11,14 %
 - b. Untuk f'_c 25 MPa sebesar 2,32 %
 - c. Untuk f'_c 27,5 MPa sebesar 23,94 %.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, "SK.SNI.T.15-1990-03, Metode perancangan campuran beton." 1990.
 - [3] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-1968-1990, pengujian analisa saringan agregat halus dan kasaro Title." 1990.
 - [4] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-1969-1990, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar." 1990.
 - [5] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-1971-1990, pengujian kadar air agregat." 1990.
 - [6] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-1974-1990. Pengujian kuat tekan beton." 1990.
 - [7] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-2417-1991, Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles." 1991.
 - [8] Herwansyah, Andi, "Perbandingan Penggunaan Split Yang Dipecah Secara Manual Dengan Split Yang Dipecah Menggunakan Mesin Pemecah Sebagai Agregat Kasar Pada Beton," 2011.
 - [9] K. TJOKRODIMULJO, *Teknologi Beton : Buku Ajar*. Fak. Teknik UGM, 1992.
 - [10] T. Mulyono, "Teknologi Beton, Yogyakarta," Penerbit Andi, hal. 342, 2005.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional, "Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus SNI 03-1970-1990." 1990.

