



**PENELITIAN PASIR DARI SUNGAI BRANTAS DESA PADANGAN
KECAMATAN NGANTRU KABUPATEN TULUNGAGUNG
(SAND RESEARCH FROM THE BRANTAS RIVER, PADANGAN VILLAGE,
NGANTRU DISTRICT, TULUNGAGUNG REGENCY)**

Krisna Achmad Suhudi¹, Ainurahman², Aditya Purnama³

Program Studi Teknik Sipil Universitas Tulungagung¹

Jalan Kimangunsarkoro Beji, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung 66233

Alamat korespondensi:

E-mail: krisnasuhudi@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Universitas Tulungagung²

Jalan Kimangunsarkoro Beji, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung 66233

Alamat korespondensi:

E-mail: ainurahman70@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Universitas Tulungagung³

Jalan Kimangunsarkoro Beji, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung 66233

Alamat korespondensi:

E-mail: purnamaaditya126@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of the study are: (1) Determining the division of grains (gradations) of the aggregate, (2) Determining the amount of material in the aggregate that passes the sieve No. 200 by washing, (3) Checking the weight of the contents of the fine aggregate as well as the weight of the contents of the mixture, (4) Determining the moisture content contained in the aggregate by drying, (5) determining the specific gravity of bulk (bulk), dry specific gravity of the saturated surface (SSD), The apparent specific gravity of the coarse/fine aggregate and the absorption rate of the coarse/fine aggregate against water, (6) testing aggregate wear with a los angeles abrasion machine.

This study uses the following methods: (1) Analysis of fine and coarse aggregate sieves, (2) Inspection of the amount of material in the aggregate that passes in sieve No. 200(0.075), (3) Inspection of aggregate content weight, (4) Moisture content of aggregates, (5) Specific gravity and absorption of coarse aggregates, (6) Specific gravity and absorption of fine aggregates, (7) Aggregate wear with los angeles abrasion machines.

Based on the results of the study, it can be concluded that from the calculation results for the Aggregate Sieve Analysis Test of test objects I, II, III, an average Grain Fine Modulus of 3.0 was obtained, then it was among the Fine Modulus of Zone 2 Fine Aggregate Grains, namely 2.61-3.00 (Medium Sand). The average sludge content of fine aggregates was 2.80%. So it can be concluded that the sand can be directly used in the concrete mixture without having to be washed first, because the maximum sludge content required for fine aggregate is 5%. In this experiment, the moisture content obtained has met the specification standards, namely the average for fine aggregates of 1.910% while for the average coarse aggregate of 2.600%. And the specification standard of moisture content in ASTM C 555-97 is 0.5% - 2.0%.

Keywords: river, volcanic, aggregate

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah : (1) Menentukan pembagian butir (gradasi) agregat, (2) Menentukan jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 dengan cara pencucian, (3) Memeriksa berat isi agregat halus serta berat isi campuran, (4) Menentukan kadar air yang terdapat pada agregat dengan cara pengeringan, (5) menentukan berat jenis curah (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (SSD), Berat jenis semu (apparent) dari agregat kasar/halus dan tingkat penyerapan agregat kasar/halus terhadap air, (6) menguji keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles.

Penelitian ini menggunakan metode : (1) Analisa saringan agregat halus dan kasar, (2) Pemeriksaan jumlah bahan dalam agregat yang lolos dalam saringan No. 200(0.075), (3) Pemeriksaan berat isi agregat, (4) Kadar air agregat, (5) Berat jenis dan penyerapan agregat kasar, (6) Berat jenis dan penyerapan agregat halus, (7) Keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Dari hasil perhitungan untuk Pengujian Analisa Saringan Agregat benda uji I,II,III, diperoleh Modulus Halus Butir rata-rata sebesar 3,0, Maka berada di antara Modulus Halus Butir Agregat Halus Zona 2 yaitu 2,61-3,00 (Pasir Sedang). Kadar lumpur rata-rata agregat halus sebesar 2,80 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pasir tersebut dapat langsung digunakan dalam campuran beton tanpa harus dicuci terlebih dahulu, karena kadar lumpur

maksimum yang disyaratkan untuk agregat halus adalah sebesar 5 %. Dalam percobaan ini kadar air yang diperoleh sudah memenuhi standar spesifikasi yakni rata-rata untuk agregat halus sebesar 1,910 % sedangkan untuk rata-rata agregat kasar sebesar 2,600 %. Dan standar spesifikasi kadar air dalam ASTM C 555-97 adalah **0,5% - 2,0%**.

Kata kunci: sungai, vulkanik, agregat

PENDAHULUAN

Sungai Brantas bermata air di Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, yang berasal dari simpanan air Gunung Arjuno, lalu mengalir ke Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, Mojokerto. Di Kabupaten Mojokerto sungai ini bercabang dua menjadi Kali Mas (ke arah Surabaya) dan Kali Porong (ke arah Porong, Kabupaten Sidoarjo). Sungai Brantas mempunyai Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 11.800 km² atau ¼ dari luas Provinsi Jatim. Panjang sungai utama 320 km mengalir melingkari sebuah gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Kelud. Curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm per-tahun dan dari jumlah tersebut sekitar 85% jatuh pada musim hujan. Potensi air permukaan pertahun rata-rata 12 miliar m³. Potensi yang dimanfaatkan sebesar 2,6-3,0 miliar m³ pertahun. (Wikipedia)

Sungai Brantas memiliki fungsi yang sangat penting bagi Jawa Timur mengingat 60% produksi padi berasal dari areal persawahan di sepanjang aliran sungai ini. Fungsinya kini beralih sebagai irigasi dan bahan baku air minum bagi sejumlah kota di sepanjang alirannya. Adanya beberapa gunung berapi yang masih aktif di bagian hulu menyebabkan banyak material vulkanik yang mengalir ke sungai ini. Hal ini yang menjadi potensi pasir di daerah aliran sungai (DAS) menjadi bermacam-macam mulai dari butiran kasar sedang dan halus ada di sungai Brantas.

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan Teori dasar yang terkait dengan penelitian ini, yaitu:

1. Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI ASTM C136:2012)

Agregat adalah butiran yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran mortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati sebanyak 70 volume mortar/beton sehingga hal ini sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton /mortar. Untuk membedakan jenis agregat, maka digunakan suatu analisa mekanis, dimana variasi ukuran agregat tersebut dinyatakan dalam persentase berat kering total. Dalam hal ini dilakukan dengan cara analisa saringan yaitu dengan cara mengayak dan menggetarkan contoh agregat melalui satu set ayakan dengan ketentuan penyusunan ayakan berurutan, dari ukuran ayakan yang terbesar hingga yang terkecil dimana penempatannya dari atas kebawah yang kemudian digetarkan, maka massa agregat yang tertahan di tiap ayakan ditimbang dan kemudian dianalisis kemudian nilai modulus halus butiran (MHB) dapat di ketahui. (SNI ASTM C136:2012). Spesifikasi Modulus Halus Butiran (MHB):

- a. Zona 3 = 1,50 - 2,60 (Pasir Halus)
- b. Zona 2 = 2,61 - 3,00 (Pasir Sedang)
- c. Zona 1 = 3,01 - 3,80 (Pasir Kasar)

2. Pemeriksaan Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Dalam Saringan No. 200 (0.075) (SNI ASTM C117:2012)

Lumpur adalah bagian-bagian yang berasal dari agregat alam (kerikil dan pasir) yang dapat melalui ayakan 0,075 mm, dengan berat jenis kurang dari 2,0 t/m³ (SK SNI S-04-1989-F). Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat halus tingkat level kadar lumpur yang diijinkan maksimal 5% untuk agregat halus (pasir). (SK SNI S-04-1989-F)

3. Pemeriksaan Berat Isi Agregat (SNI 03-4804-1998)

Berat isi agregat ditinjau dalam dua keadaan yaitu berat isi gembur dan berat isi padat. Berat isi gembur merupakan perbandingan berat agregat dengan volume literan, sedangkan berat isi padat adalah perbandingan berat agregat dalam keadaan padat dengan volume

literan. Menurut *British Standar 812*, berat isi agregat yang baik untuk material beton mempunyai nilai yang lebih besar dari $1,445 \text{ gr/cm}^3$. (*British Standar 812*)

4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat (SNI 03-1971-2011)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kadar air yang terdapat pada agregat dengan cara pengeringan. Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat air yang dikandung oleh agregat dalam keadaan kering. Nilai kadar ini digunakan untuk koreksi takaran air untuk adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat di lapangan. (SNI 03-1971-2011)

5. Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar (SNI 03-1969-2016)

Dalam pemeriksaan ini perlu dimengerti beberapa definisi menyangkut berat jenis suatu agregat, yaitu :

- Berat jenis curah (Bulk), yaitu perbandingan antara agregat kering dengan agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
- Berat jenis kering permukaan (Saturated Surface Dry / SSD), yaitu perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dengan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
- Berat jenis semu (apparent), yaitu perbandingan antara agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu tertentu.
- Penyerapan adalah persentase berat air yang dapat diserap terhadap berat kering agregat, yang memuat tentang penyerapan dari agregat adalah tidak boleh lebih dari 3% dan berat jenis bulk atau curah dari agregat adalah minimal sebesar 2,5 gram. (SNI 03-1969-2016).

6. Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 03-1970-2016)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis curah (*bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh (*Saturated Surface Dry = SSD*), berat jenis semu (*Apparent*) dari agregat halus dan tingkat penyerapan agregat halus terhadap air. (SNI 03-1970-2016)

7. Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SNI 03-2417-2008)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan mempergunakan mesin Los Angeles. Keausan tersebut dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus lewat saringan No.12 terhadap berat semula dalam persen. (SNI 03-2417-2008).

Nilai Abrasi kasar untuk beton berdasarkan SK SNI S-04-1989-F. Nilai Abrasi LA beton mutu K0 – K100 disyaratkan 40%-50%, K125 – K225 disyaratkan 27%-40% dan mutu > K-225 disyaratkan < 27%. (SK SNI S-04-1989-F)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI ASTM C136:2012)

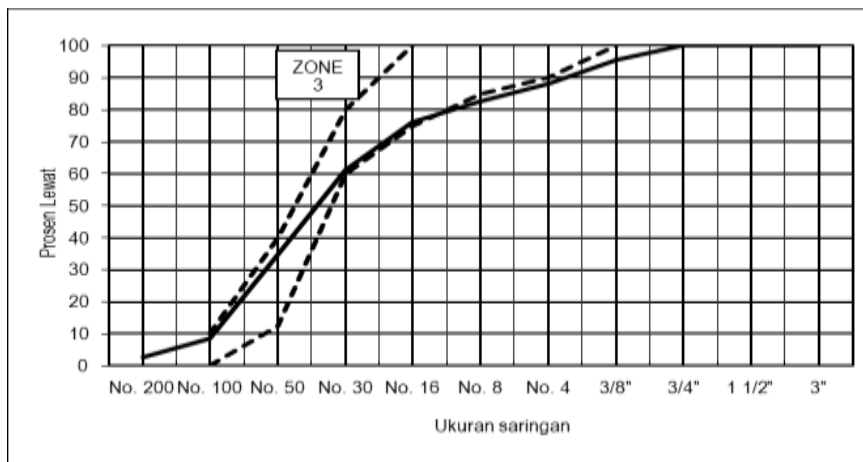
Modulus kehalusan dihitung dengan menjumlahkan akumulasi persentase bahan dari contoh uji tertahan dari saringan 0,150 mm (No.100), 0,300 mm (No.50), 0,600 mm (No.30), 1,18 mm (No.16), 2,36 mm (No.8), 4,75 mm (No.4), 9,6 mm (No. 3/8 inci), 19,0 mm (No. 3/4 inci), 37,5 mm (No. 1½ inci), 75 mm (No. 3 inci), 150 mm (No. 6 inci), dan jumlahnya dibagi dengan 100.

Modulus Halus Butir (MHB) :

$$\text{MHB} = \frac{\text{Jumlah komulatif \% berat tertahan semua saringan}}{100 \%}$$

Tabel. 1 Analisa Saringan Benda uji I

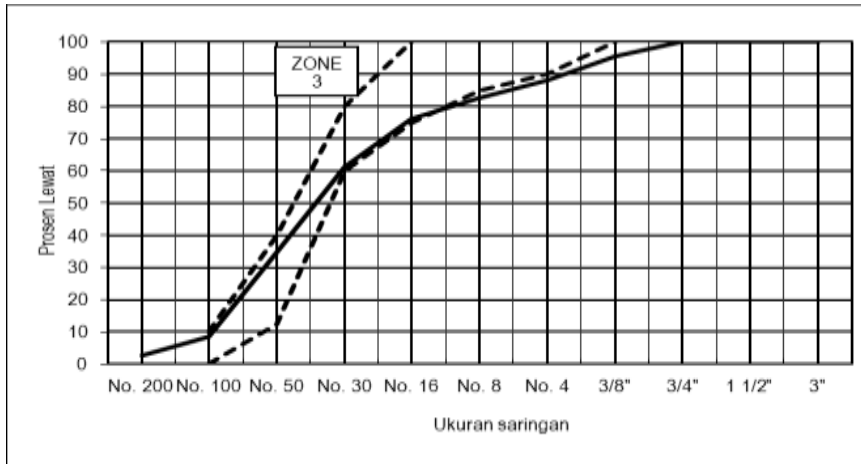
Ukuran saringan	Berat tertahan (gr)	Kumulatif	Prosen Kumulatif	
		Berat tertahan (gr)	Tertahan (%)	Lolos (%)
76.2 mm (3")	0.00	0.00	0.00	100.00
38.1 mm (1 1/2")	0.00	0.00	0.00	100.00
19.1 mm (3/4")	0.00	0.00	0.00	100.00
9.6 mm (3/8")	62.60	62.60	4.15	95.85
4.75 mm (No. 4)	114.90	177.50	11.78	88.22
2.36 mm (No. 8)	78.20	255.70	16.96	83.04
1.18 mm (No. 16)	105.90	361.60	23.99	76.01
0.6 mm (No. 30)	236.60	598.20	39.69	60.31
0.3 mm (No. 50)	387.30	985.50	65.38	34.62
0.15 mm (No. 100)	389.40	1374.90	91.22	8.78
0.075 mm (No. 200)	85.10	1460.00	96.86	3.14
pan	47.30	1507.30	100.00	0.00
Modulus kehalusan	2.53			



Gambar .1 Grafik Zone 3 = 1,60-2,60 (Pasir Halus)
(sumber: DPUPR Kab. Tulungagung)

Tabel .2 Analisa Saringan Benda Uji II

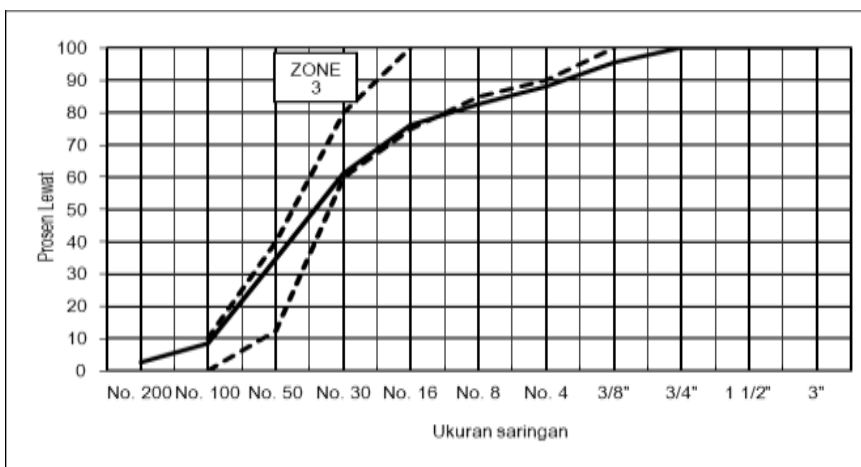
Ukuran saringan	Berat tertahan (gr)	Kumulatif	Prosen Kumulatif	
		Berat tertahan (gr)	Tertahan (%)	Lolos (%)
76.2 mm (3")	0.00	0.00	0.00	100.00
38.1 mm (1 1/2")	0.00	0.00	0.00	100.00
19.1 mm (3/4")	0.00	0.00	0.00	100.00
9.6 mm (3/8")	65.80	65.80	4.38	95.62
4.75 mm (No. 4)	113.00	178.80	11.91	88.09
2.36 mm (No. 8)	79.50	258.30	17.20	82.80
1.18 mm (No. 16)	101.70	360.00	23.98	76.02
0.6 mm (No. 30)	223.30	583.30	38.85	61.15
0.3 mm (No. 50)	395.80	979.10	65.21	34.79
0.15 mm (No. 100)	396.10	1375.20	91.59	8.41
0.075 mm (No. 200)	85.30	1460.50	97.28	2.72
pan	40.90	1501.40	100.00	0.00
Modulus kehalusan	2.53			



Gambar .2 Grafik Zone 3 = 1,60-2,60 (Pasir Halus)
(sumber : DPUPR Kab.Tulungagung)

Tabel.3 Analisa Saringan Benda Uji III

Ukuran saringan	Berat tertahan (gr)	Kumulatif	Prosen Kumulatif	
		Berat tertahan (gr)	Tertahan (%)	Lolos (%)
76.2 mm (3")	0.00	0.00	0.00	100.00
38.1 mm (1 1/2")	0.00	0.00	0.00	100.00
19.1 mm (3/4")	0.00	0.00	0.00	100.00
9.6 mm (3/8")	65.90	65.90	4.39	95.61
4.75 mm (No. 4)	122.10	188.00	12.53	87.47
2.36 mm (No. 8)	75.40	263.40	17.55	82.45
1.18 mm (No. 16)	108.10	371.50	24.75	75.25
0.6 mm (No. 30)	230.70	602.20	40.12	59.88
0.3 mm (No. 50)	384.50	986.70	65.74	34.26
0.15 mm (No. 100)	386.10	1372.80	91.47	8.53
0.075 mm (No. 200)	75.60	1448.40	96.50	3.50
pan	52.50	1500.90	100.00	0.00
Modulus kehalusan		2.57		



Gambar .3 Grafik Zone 3 = 1,60-2,60 (Pasir Halus)
(sumber: DPUPR Kab. Tulungagung)

Dari hasil perhitungan untuk Pengujian Analisa Saringan Agregat benda uji I,II,III, diperoleh Modulus Halus Butir rata-rata sebesar 2,54, yaitu berada di antara Modulus Halus Butir Agregat Zona 3 (Pasir Halus) yaitu 1,60 - 2,60.



Gambar.4 Proses Menggucang Benda Uji Menggunakan Sieve shaker



Gambar .5 Proses Menimbang Benda Uji Yang Tertahan Disetiap Ayakan

Pemeriksaan Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Dalam Saringan No. 200 (SNI ASTM C117:2012)

Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut :

- 1) Berat kering benda uji awal : $W_3 = W_1 - W_2$
- 2) Berat kering benda uji sesudah pencucian : $W_6 = W_4 - W_2$
- 3) Bahan lolos saringan Nomor 200 (0,075 mm) : $(W_3 - W_6) / W_3 \times 100\%$

Keterangan:

W1 = Berat kering benda uji + wadah (gram);

W2 = Berat wadah (gram);

W3 = Berat kering benda uji awal (gram);

W4 = Berat kering benda uji sesudah pencucian + wadah(gram);

W6= Berat kering benda uji sesudah pencucian (gram);

Diketahui data – data sebagai berikut

Tabel.4 Presentase Lolos Saringan No.200 (0,075 mm)

AGREGAT HALUS				
URAIAN	UKURAN MAKSIMUM AGREGAT 4,7 mm			SATUAN
	I	II	III	
Berat wadah (W2)	548.70	549.60	552.20	gram
Berat benda uji kering awal sebelum dicuci + Wadah (W1)	1549.10	1550.10	1552.80	gram
Berat benda uji kering setelah dicuci+Wadah (W4)	1513.20	1517.20	1520.30	gram
Berat benda uji kering setelah dicuci (W4 - W2) = (W6)	964.50	967.60	968.10	gram
Berat benda uji kering awal (W1 - W2) = (W3)	1000.40	1000.50	1000.60	gram
Persen bahan lolos saringan No. 200 (W3-W6)/W3x100%=W7	3.59	3.29	3.25	%
RATA-RATA	3.37			%

Berdasarkan pemeriksaan tersebut di atas diperoleh kadar lumpur rata-rata agregat halus sebesar 3.37 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pasir tersebut dapat langsung digunakan dalam campuran beton tanpa harus dicuci terlebih dahulu, karena kadar lumpur maksimum yang disyaratkan untuk agregat halus adalah sebesar 5 %.



Gambar.6 Proses Menimbang Benda Uji Kedalam Talam

Pemeriksaan Berat Isi Agregat (SNI 03-1971-2011)

Contoh Perhitungan:

$$\text{Berat isi sampel} = C/V \text{ (gr/cm}^3\text{)}$$

Dimana :

C = berat contoh (gr)

V = isi wadah (cm³)

Diketahui data –data sebagai berikut :

Tabel.5 Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas

LEPAS / GEMBUR		I	II	III
A.	Berat tempat + Benda uji (gr)	27560	27340	27260
B.	Berat tempat (gr)	11600	11600	11600
C.	Berat benda uji (gr)	15960	15740	15660
D.	Isi tempat (cm ³)	10000	10000	10000
E.	Berat isi benda uji (gr/cm ³)	1.60	1.57	1.57
F.	Berat isi benda uji rata-rata (gr/cm ³)	1.58		

Tabel.6 Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat

TUSUK / PADAT		I	II	III
A.	Berat tempat + Benda uji (gr)	28500	28380	28360
B.	Berat tempat (gr)	11600	11600	11600
C.	Berat benda uji (gr)	16900	16780	16760
D.	Isi tempat (cm ³)	10000	10000	10000
E.	Berat isi benda uji (gr/cm ³)	1.69	1.68	1.68
F.	Berat isi benda uji rata-rata (gr/cm ³)	1.68		

Tabel.7 Data Hasil Pengujian Berat Isi Ketuk

KETUK		I	II	III
A.	Berat tempat + Benda uji (gr)	28280	28400	28380
B.	Berat tempat (gr)	11600	11600	11600
C.	Berat benda uji (gr)	16680	16800	16780
D.	Isi tempat (cm ³)	10000	10000	10000
E.	Berat isi benda uji (gr/cm ³)	1.67	1.68	1.68
F.	Berat isi benda uji rata-rata (gr/cm ³)	1.68		

Hasil pemeriksaan berat isi agregat halus, diperoleh berat isi (sampel) benda uji dalam kondisi lepas rata-rata sebesar 1,580 gram/cm³, kondisi padat rata-rata sebesar 1,680 gram/cm³ dan kondisi ketuk rata-rata sebesar 1.680 gram/cm³, Maka berat volume agregat yang baik untuk material beton mempunyai nilai yang lebih besar dari 1,445 gram/cm³. (British Standart 812)



Gambar .7 Pengujian Berat Isi Tusuk



Gambar .8 Menyiapkan Benda uji

Kadar Air Agregat (SNI 03-1971-2011)

Agregat Halus dan Kasar
 Diketahui : Data yang diperoleh dari laboratorium :

$$\text{Kadar Air} = \frac{B-C}{C-A} \times 100\%$$

Tabel 8 Pengujian Kadar Air Agregat

AGREGAT HALUS					
	Nomor test		I	II	III
A.	Berat tempat	(gr)	553.30	552.10	561.40
B.	Berat tempat + contoh	(gr)	1179.50	1178.50	1187.40
C.	Berat tempat + contoh kering oven	(gr)	1160.70	1161.20	1168.50
D.	Kadar air = $\frac{B-C}{C-A} \times 100\%$	(%)	3.10	2.84	3.11
F.	Kadar air rata-rata	(%)	3.02		

Tabel 9 Pengujian Kadar Air Agregat

AGREGAT KASAR					
	Nomor test		I	II	III
A.	Berat tempat	(gr)	548.20	549.50	554.00
B.	Berat tempat + contoh	(gr)	3048.50	3049.60	3054.40
C.	Berat tempat + contoh kering oven	(gr)	2980.70	2991.20	2986.50
D.	Kadar air = $\frac{B - C}{C - A} \times 100\%$	(%)	2.79	2.39	2.79
F.	Kadar air rata-rata	(%)	2.66		

Kadar air pada agregat sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam agregat. Semakin besar selisih antara berat agregat semula dengan berat agregat setelah kering oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut dan sebaliknya. Karena besar kecilnya kadar air berbanding lurus dengan jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar pula kadar air agregat itu dan sebaliknya. Akan tetapi bila berat kering oven besar maka kadar air akan semakin kecil dan sebaliknya. Dalam percobaan ini kadar air yang diperoleh sudah memenuhi standar spesifikasi yakni rata-rata untuk agregat halus sebesar 3,02 % sedangkan untuk rata-rata agregat kasar sebesar 2,66 %. Dan standar spesifikasi kadar air dalam ASTM C 555-97 adalah **0,5% - 2,0%**.



Gambar.9 Menimbang Benda Uji



Gambar.10 Mengoven Benda Uji

Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (SNI 03-1969-2016)

$$\begin{aligned}
 \text{a. Berat jenis curah (bulk specific gravity)} &= \frac{B_k}{(B_i - B_a)} \\
 \text{b. Berat jenis kering permukaan (SSD)} &= \frac{B_j}{(B_i - B_k)} \\
 \text{c. Berat jenis semu (apparent specific gravity)} &= \frac{B_k}{(B_k - B_a)} \\
 \text{d. Penyerapan (absorption)} &= \frac{(B_i - B_k)}{B_k} \times 100\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- B_k = Berat benda kering oven (gram)
 B_j = Berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)
 B_a = Berat uji di dalam air (gram)

Tabel.10 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Pengujian	Notasi	I	II	III	Rata-rata
Berat contoh kering permukaan jenuh	B_j	4750.50	4799.20	4780.20	4774.85
Berat contoh di dalam air	B_a	2712.30	2705.20	2720.50	3655.20
Berat contoh kering oven	B_k	4605.20	4610.50	4602.70	3661.40
Berat Jenis (bulk)	$\frac{B_k}{B_j - B_a}$	2.26	2.20	2.23	2.23
Berat jenis kering permukaan jenuh	$\frac{B_j}{B_j - B_a}$	2.33	2.29	2.32	2.31
Berat jenis semu (apparent)	$\frac{B_k}{B_k - B_a}$	2.43	2.42	2.45	2.43
Penyerapan (absorpsi)	$\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$	3.16	4.09	3.86	3.62

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap berat jenis dan penyerapan agregat kasar dapat disimpulkan bahwa sampel agregat kasar yang diuji dapat dikategorikan sebagai agregat relatif normal karena memiliki berat jenis sedikit di atas batas antara 1,20-2,80

Dari hasil pemeriksaan ini juga diperoleh nilai rata-rata :

- Berat jenis bulk = 2,230
- Berat jenis bulk SSD = 2,310
- Berat jenis semu = 2,430

Penyerapan agregat kasar rata-rata sebesar 3,620%, hal ini berarti penyerapannya besar maka tidak dapat digunakan sebagai bahan pencampur beton dengan syarat yang harus dipenuhi yaitu kurang dari 3 % untuk agregat kasar.



Gambar.11 Menimbang Benda Uji SSD



Gambar.12 Mengelap Menggunakan Kain Agar Benda Uji SSD

Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 03-1970-2016)

- Berat jenis curah (*bulk specific gravity*) $= \frac{B_k}{(B+B_j-B_t)}$
- Berat jenis kering permukaan (SSD) $= \frac{B_j}{(B+B_j-B_t)}$
- Berat jenis semu (*apparent specific gravity*) $= \frac{B_j}{(B+B_k-B_t)}$
- Penyerapan (*absorption*) $= \frac{(B_j-B_k)}{B_k} \times 100 \%$

Keterangan :

- B_k = Berat benda kering oven (gram)
- B_j = Berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)
- B_a = Berat uji di dalam air (gram)
- B = Berat picnometer berisi air (gram)

Tabel.11 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian	Notasi	I	II	III	Rata-rata
Berat contoh kering permukaan jenuh	Bj	500.00	500.00	500.00	500.00
Berat piknometer + contoh + air	Bt	1000.60	997.80	998.50	998.97
Berat piknometer diisi air	B	664.70	654.70	655.50	658.30
Berat contoh kering oven	Bk	485.60	487.30	486.80	486.57
Berat Jenis (bulk)	$\frac{Bk}{(B + Bj - Bt)}$	2.96	3.11	3.10	3.06
Berat jenis kering permukaan jenuh	$\frac{Bj}{(B + Bj - Bt)}$	3.05	3.19	3.18	3.14
Berat jenis semu (apparent)	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	3.24	3.38	3.39	3.34
Penyerapan (absorpsi)	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	2.97	2.61	2.71	2.76

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap berat jenis dan penyerapan agregat kasar dapat disimpulkan bahwa sampel agregat halus yang diuji dapat dikategorikan sebagai agregat berat memiliki berat jenis >2,80. (SNI 03-1970-2016)

Dari hasil pemeriksaan ini juga diperoleh nilai rata-rata :

- Berat jenis bulk = 3,06
- Berat jenis bulk SSD = 3,14
- Berat jenis semu = 3,34

Penyerapan agregat halus rata-rata sebesar 2,76 %, hal ini berarti penyerapannya kecil maka dapat digunakan sebagai bahan pencampur beton dengan syarat yang harus dipenuhi yaitu kurang dari 3 % untuk agregat halus.



Gambar.13 Pengujian Kondisi SSD



Gambar.14 Benda uji di dalam Picnometer

Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SNI 03-2417-2008)

$$\text{Keausan} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat benda uji semula (gram)

b = Berat benda uji tertahan saringan No. 12 (gram)

Dari hasil percobaan di ketahui :

Tabel.12 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Saringan		Gradasi pemeriksaan					
		B 500 Putaran (fraksi 9,50 - 19,00 mm)					
		I		II		III	
Lolos	Tertahan	Berat sebelum (gr)	Berat sesudah abrasi yang tertahan saringan No. 12 (gr)	Berat sebelum (gr)	Berat sesudah abrasi yang tertahan saringan No. 12 (gr)	Berat sebelum (gr)	Berat sesudah abrasi yang tertahan saringan No. 12 (gr)
76.20 m (3")	63.50 m (2,5")						
63.50 m (2,5")	50.80 m (2")						
50.80 m (2")	38.10 m (1,5")						
38.10 m (1,5")	25.40 m (1")						
25.40 m (1")	19.00 m (3/4")						
19.00 m (3/4")	12.50 m (1/2")	2500.10		2500.20		2500.40	
12.50 m (1/2")	9.50 m (3/8")	2500.40		2500.20		2500.20	

9.50	m (3/8")	6.30	m (1/4")						
6.30	m (1/4")	4.75	m (No. 4)						
4.75	m (No. 4)	2.38	m (No. 8)						
			(No. 12)	2778.50		2790.60	2800.50		
Jumlah berat				5000.50	2778.50	5000.40	2790.60	5000.60	2800.50

Tabel.13 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles

		I	II	III	
a	Berat benda uji semula	5000.50	5000.40	5000.60	gram
b	Berat benda uji tertahan saringan No.12	2778.50	2790.60	2800.50	gram
	Keausan : $\frac{a-b}{a} \times 100 \%$	44.44	44.19	44.00	%
	RATA - RATA	44.21			%

Dari pemeriksaan yang telah dilakukan, untuk agregat yang dipilih untuk diuji diperoleh nilai rata-rata abrasi sebesar 44,21 %. Nilai tersebut lebih dari 40% yang sehingga dapat disimpulkan bahwa agregat yang diuji dapat digunakan dalam campuran beton dengan mutu beton K0-K100 40% - 50% (SK SNI S-04-1989-F)



Gambar.15 Mengoven Benda Uji



Gambar.16 Memasukkan Benda Uji Dalam Mesin Abrasi

Kesimpulan

1. Dari hasil perhitungan untuk Pengujian Analisa Saringan Agregat benda uji I,II,III, diperoleh Modulus Halus Butir rata-rata sebesar 2,54 Maka berada di antara Modulus Halus Butir Agregat Halus Zona 3 yaitu 1,60-2,60 (Pasir halus)
2. Berdasarkan pemeriksaan tersebut di atas diperoleh kadar lumpur rata-rata agregat halus sebesar 3,37 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pasir tersebut dapat langsung digunakan dalam campuran beton tanpa harus dicuci terlebih dahulu, karena kadar lumpur maksimum yang disyaratkan untuk agregat halus adalah sebesar 5 %.
3. Hasil pemeriksaan berat isi agregat halus, diperoleh berat isi (sampel) benda uji dalam kondisi lepas rata-rata sebesar 1,580 gram/cm³ , kondisi padat rata-rata sebesar 1,680 gram/cm³ dan kondisi ketuk rata-rata sebesar 1.680 gram/cm³, Maka berat volume agregat yang baik untuk material beton mempunyai nilai yang lebih besar dari 1,445 gram/cm³. (*British Standart 812*). Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa berat isi suatu bahan dapat berubah karena faktor pemadatan. Disamping itu juga tetap dipengaruhi oleh jumlah air yang ada. Dengan pemadatan yang dilakukan dapat membuat pori-pori dalam agregat terisi dengan partikel agregat yang lebih kecil.
4. Kadar air pada agregat sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam agregat. Semakin besar selisih antara berat agregat semula dengan berat agregat setelah kering oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut dan sebaliknya. Karena besar kecilnya kadar air berbanding lurus dengan jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar jumlah air yang terkandung dalam agregat maka semakin besar pula kadar air agregat itu dan sebaliknya. Akan tetapi bila berat kering oven besar maka kadar air akan semakin kecil dan sebaliknya. Dalam percobaan ini kadar air yang diperoleh sudah memenuhi standar spesifikasi yakni rata-rata untuk agregat halus sebesar 3,02 % sedangkan untuk rata-rata agregat kasar sebesar 2,66 %. Dan standar spesifikasi kadar air dalam ASTM C 555-97 adalah **0,5% - 2,0%**.
5. Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap berat jenis dan penyerapan agregat kasar dapat disimpulkan bahwa sampel agregat kasar yang diuji dapat dikategorikan sebagai agregat normal karena memiliki berat jenis antara 1,20 - 2,80.

Dari hasil pemeriksaan ini juga diperoleh nilai rata-rata :

- a. Berat jenis bulk = 2,23
- b. Berat jenis bulk SSD = 2,43
- c. Berat jenis semu = 2,62

Penyerapan agregat kasar rata-rata sebesar 3,62%, hal ini berarti penyerapannya besar maka tidak dapat digunakan sebagai bahan pencampur beton dengan syarat yang harus dipenuhi yaitu kurang dari 3 % untuk agregat kasar.

6. Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap berat jenis dan penyerapan agregat halus dapat disimpulkan bahwa sampel agregat halus yang diuji dapat dikategorikan sebagai agregat

berat memiliki berat jenis >2,8.

Dari hasil pemeriksaan ini juga diperoleh nilai rata-rata :

- a. Berat jenis bulk = 3,06
- b. Berat jenis bulk SSD = 3,14
- c. Berat jenis semu = 3,34

Penyerapan agregat halus rata-rata sebesar 2,76 %, hal ini berarti penyerapannya kecil maka dapat digunakan sebagai bahan pencampur beton dengan syarat yang harus dipenuhi yaitu kurang dari 5 % untuk agregat halus.

7. Pemeriksaan keausan agregat yang dibutuhkan untuk mengukur ketahanan agregat terhadap kikisan karena bentuk permukaan yang digunakan merupakan suatu sifat yang penting dari beton, terutama untuk mutu beton yang digunakan pada bangunan struktural. Dalam laboratorium, pemeriksaan keausan agregat atau abrasi dilakukan dengan menggunakan mesin LosAngeles. Agregat kasar yang diuji abrasinya harus kurang dari 40%. Dari pemeriksaan yang telah dilakukan, untuk agregat yang dipilih untuk diuji diperoleh nilai rata-rata abrasi sebesar 44,21 %. Nilai tersebut lebih dari 40% yang sehingga dapat disimpulkan bahwa agregat yang diuji dapat digunakan dengan mutu beton K0-K100 40% - 50% (SK SNI S-04-1989-F)

DAFTAR PUSTAKA

- Qomaruddin, Mochammad (2018). *Studi Komparasi Karakteristik Pasir Sungai di Kabupaten Jepara*. Jepara : Jurnal Ilmiah Teknosains Vol. 4 No. 1
- Tjun Nji, Lauw. *Agregat Halus (Pasir) : Parameter* from <https://lauwtjunnji.weebly.com/agregat-halus--parameter.html>
- Tjun Nji, Lauw. *Agregat Kasar (Split) : Parameter* from <https://lauwtjunnji.weebly.com/agregat-kasar--parameter.html>
- British Standard 812-3-1975. 1975. *Methods For Determination Of Mechanical Properties*. British Standards Institution.
- Standar Nasional Indonesia03-4804-1998. 1998. *Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional IndonesiaASTM C136:2012. 2012. *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional IndonesiaASTM C117:2012. 2012. *Metode Uji Bahan Yang Lebih Halus Dari Saringan (No. 200) Dalam Agregat Mineral Dengan Pencucian*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia1971:2011. 2011. *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia1970:2016. 2016. *Metode Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia1969:2016. 2016. *Metode Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia2417:2008. 2008. *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.