

## **ANALISIS PENGGUNAAN PASIR PANTAI PACIRAN SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Nur Koidah (nurkoidah2@gmail.com)<sup>1</sup>

Agus Setiawan (agussetiawan@unisda.ac.id)<sup>2</sup>

**Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan<sup>1</sup>, Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan<sup>2</sup>**

### **ABSTRAK**

Pasir merupakan salah satu bahan bangunan yang dibutuhkan masyarakat. Permintaan perumahan masyarakat cukup tinggi, sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Penambangan dilakukan secara terus-menerus, dan jika aturan atau pertimbangan yang bijak tidak diperhatikan, dapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan. Kerugian mungkin memiliki konsekuensi langsung atau di masa depan. Seperti keseimbangan alam dan longsor. Alternatif untuk mengurangi kehilangan tersebut adalah dengan mencari material baru yang berfungsi sama seperti pasir atau mencari lahan pasir baru, misalnya di daerah pesisir atau di pantai.

Pada penelitian ini digunakan pasir pantai dari wilayah Paciran yaitu pantai Lorena dan pantai Klayar. Penambahan pasir dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya warga pesisir. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa masyarakat pesisir telah menggunakan pasir pantai dalam mortar untuk membangun rumah atau bangunan. Kuat tekan rata-rata mortar yang menggunakan pasir pantai sebagai bahan bangunan seperti mortar dapat diperoleh dengan komposisi : PC dengan komposisi 1:2:3 sesuai dengan metode standar SK SNI .03-2834-2002, kuat tekan mortar mortar adalah 28 hari setiap benda uji 3 silinder dengan ukuran 15 x 30 cm di uji kuat tekan.

Hasil yang didapat pengujian kuat tekan beton adalah pasir lumajang mempunyai rerata Mpa 30,8, pasir lumajang 50% + pasir kalayar mempunyai rerata Mpa 25,9, pasir lumajang 50% + pasir lorena mempunyai rerata Mpa 27,0, pasir klayar mempunyai rerata Mpa 20,4, pasir lorena mempunyai rerata 23,0. Dari hasil pengujian bisa ditarik kesimpulan bahwa pasir pantai bisa untuk tambahan pembuatan beton.

**Kata Kunci: pasir pantai, kuat tekan beton.**

### **ABSTRACT**

*Sand is one of the building materials needed by the community. The demand for public housing is quite high, in line with population growth. Mining is carried out continuously, and if wise rules or considerations are not observed, it can have a very detrimental impact. Losses may have immediate or future consequences. Such as the balance of nature and landslides. An alternative to reducing such losses is to look for new materials that function the same as sand or look for new sand fields, for example in coastal areas or on the coast.*

*In this study, beach sand from the Paciran area was used, namely Lorena beach and Klayar beach. The addition of sand is carried out to meet the needs of the community, especially coastal residents. Field observations show that coastal communities have used beach sand in mortar to build houses or buildings. The average compressive strength of mortar that uses beach sand as a building material such as mortar can be obtained with the composition: PC with a composition of 1: 2: 3 in accordance with the standard method SK SNI .03-2834-2002, the compressive strength*

*of mortar mortar is 28 days each 3-cylinder test object with a size of 15 x 30 cm in the compressive strength test.*

*The results obtained by testing the compressive strength of concrete are lumajang sand has an average of 30.8 MPa, 50% lumajang sand + klayar sand has an average of 25.9 MPa, 50% lumajang sand + lorena sand has an average of 27.0 MPa, klayar sand has an average of Mpa 20.4, lorena sand has a mean of 23.0. From the test results it can be concluded that beach sand can be used for additional concrete making.*

**Key Words: pasir pantai, kuat tekan beton.**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Kabupaten Lamongan memiliki luas wilayah sekitar 1.812,80 km<sup>2</sup> atau setara dengan 181.280 Ha atau ±3,75% dari total luas wilayah Provinsi Jawa Timur dengan garis pantai sepanjang 47 km. Secara geografis Kabupaten Lamongan terletak antara 6o 51' 54" sampai 7o 23' 6" LS dan antara 112o 4'41" BT dan 112o 33' 12" BT.

Pasir pantai umumnya dicirikan oleh butiran halus dan bulat, distribusi seragam (susunan butiran besar) dan mengandung garam yang tidak bermanfaat bagi beton, sehingga tidak direkomendasikan untuk digunakan secara luas dalam produksi beton. Bulat, partikel halus dan distribusi yang seragam dapat mengurangi adhesi antar partikel dan mempengaruhi kekuatan dan daya tahan beton. Namun masyarakat pesisir masih menggunakan pasir pantai sebagai salah satu agregat halus dalam beton karena alasan kemudahan akses (Donny Fransiskus Manulu, 2015). Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian pemanfaatan pasir pantai Paciran dengan beberapa perlakuan sebagai agregat halus dalam campuran beton.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kadar lumpur, kadar organik, berat isi, kadar air, modulus kehalusan, berat jenis pasir cor Lumajang dan pasir pantai Paciran ( Lorena dan Klayar ) dan untuk mengetahui abrasi agregat kasar.
2. Untuk mengetahui kuat tekan beton dengan variasi campuran pasir pantai Paciran sebagai agregat halus.

### **Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan campuran berdasarkan standar 1:2:3 menggunakan metode standar SK SNI.03-2834-2002.
2. Pengujian dilakukan untuk memeriksa kuat tekan beton.
3. Jenis beton yang diteliti adalah beton bertulang.
4. Tidak dilakukan uji berat jenis semen karena mendapat data dari pabrik.
5. Gunakan bahan seperti:
  - a. Semen
  - b. Agregat halus: pasir cor Lumajang dan pasir pantai Paciran (Lorena dan Klayar)
  - c. Air
  - d. Perawatan beton dengan perendaman dalam air
6. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari, untuk setiap varian beton dengan diameter 15 cm x tinggi 30 cm.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Beton

Beton adalah bahan komposit (campuran) dari berbagai bahan, yang komponen utamanya adalah campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air dan/atau tanpa bahan tambahan lain dalam proporsi tertentu. Karena beton merupakan campuran, maka mutu beton sangat bergantung pada mutu masing-masing bahan bekisting (Kardiyono Tjokrodimulyo, 2007). Beton diperoleh dengan mencampurkan agregat halus dan agregat kasar, yaitu pasir, batu, batu pecah atau bahan sejenis lainnya, ditambah mortar dan air secukupnya sebagai bahan pembantu untuk reaksi kimia selama proses pengerasan, perawatan padat dan beton. 1993).

### Bahan Penyusun Beton

Beton dibuat dari agregat campuran (halus dan kasar) dengan penambahan pasta semen. Pada prinsipnya, pasta semen mengikat pasir dan agregat lainnya (kerikil, basal, dll.). Kesenjangan antara bahan baku diisi dengan bahan halus. Hal ini menunjukkan bahwa harus ada perbandingan yang optimal antara agregat campuran dengan bentuk yang berbeda sehingga formasi beton dapat digunakan untuk semua bahan.

### Proporsi Campuran Beton

Perancangan rasio campuran beton bertujuan untuk menciptakan rasio campuran yang optimal dengan kekuatan yang maksimal. Pengertian yang optimal adalah penggunaan bahan yang minimal dengan tetap memperhatikan standar dan kriteria ekonomis yang terdapat pada total biaya pembangunan struktur beton (Mulyono, 2003).

### Menentukan nilai slump

*Slump test* adalah suatu cara untuk mengukur kemampuan kerja beton segar, juga digunakan untuk memperkirakan kelayakan (Tjokrodimuljo, 2007).

Nilai *slump* untuk berbagai macam struktur ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Penetapan Nilai *Slump* ( mm )

beton	Maksimal	Minimal
plat fondasi, dinding, dan fondasi telapak bertulang	125 milimeter	50 milimeter
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan struktur dibawah tanah	90 milimeter	25 milimeter
Balok, Pelat, kolom dan dinding	150 milimeter	75 milimeter
Perkerasan jalan	75 milimeter	50 milimeter
betonan masal	75 milimeter	25 milimeter

Sumber : PBI – 1971

Langkah uji *slump* :

1. Basahi kerucut dan letakkan di atas permukaan yang datar, tahan lembab, dan kedap air dan cetakan harus dipegang dengan kuat selama pengisian.
2. Masukkan adonan beton ke dalam kerucut dengan penusuk, kira-kira 1/3 bagian lalu kocok 25 kali dengan tongkat. Ulangi sampai kerucut penuh.
3. Kemudian angkat kerucut, tunggu 30 detik lalu ukur gaya tumbukannya.

Menetapkan ukuran butir agregat maksimum

Besar butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari

1. Seperlima dari yang lebih kecil di antara sisi cetakan.
2. Sepertiga dari ketebalan pelat

3. Tiga perempat dari ruang bebas minimum antara batang atau balok tulangan

Menentukan kadar air bebas

Tabel 2 Perkiraan Kadar Air Bebas ( Kg/m<sup>3</sup> )

Besar ukuran Maks. Kerikil (mm)	Jenis	Slump ( milimeter )			
	Batuan	0 – 10	10. - 30	30 - 60	60 - 180
10 milimeter	Alam	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20 milimeter	Alam	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40 milimeter	Alam	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Sumber : SNI 03-2834-2000

$$W = \frac{2}{3}W_h + \frac{1}{3}W_k \dots\dots\dots ( 1 )$$

Dimana :       $W_h$  = perkiraan jumlah air agregat halus ( liter )  
                   $W_k$  = perkiraan jumlah air agregat kasar ( liter )

Menentukan kebutuhan semen

$$W_{\text{semen}} = \frac{W_{\text{air}}}{FAS} \dots\dots\dots ( 2 )$$

Menentukan gradasi agregat halus

Menentukan besar butir agregat pasir jika sudah di uji ayakan maka kurva pasir bisa bisa dibandingkan dengan kurva yang tertera di tabel 2.5

Tabel 2.5 Batas Gradasi Agregat Halus

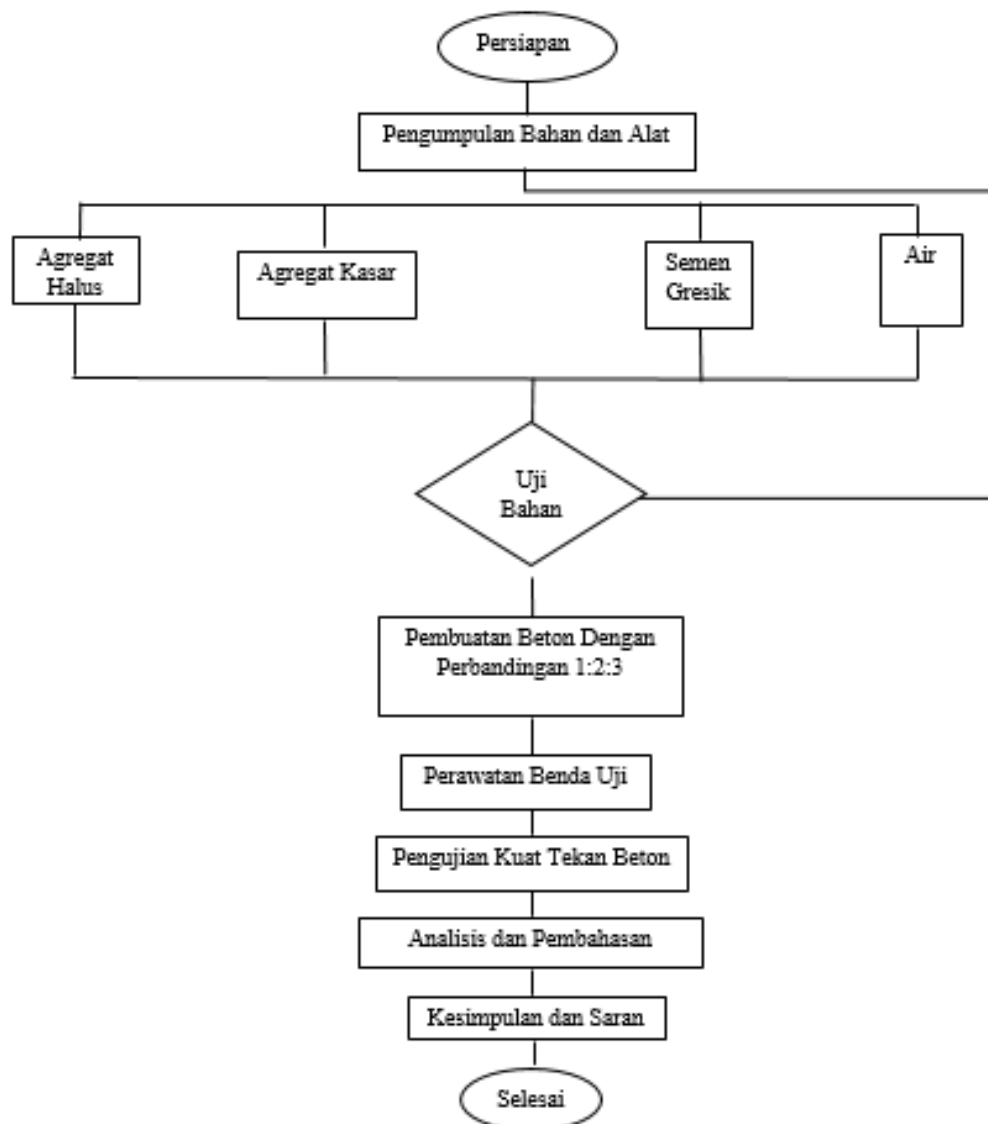
Ukuran Saringan (mm)	Persentase Berat Yang Lolos Saringan			
	Gradasi zona I	Gradasi zona II	Gradasi zona III	Gradasi zona IV
9,60	100 – 100	100 – 100	100 – 100	100 – 100
4,80	90 – 100	90 – 100	90 – 100	95 – 100
2,40	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 – 100
1,20	30 – 70	55 – 90	75 – 100	90 – 100
0,60	15 – 34	35 – 59	60 – 79	80 – 100
0,30	5 – 20	8 – 30	12 – 40	15 – 50
0,15	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 15

( SNI 03-2834-2000 )

## METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel, pengawetan sampel, dan pengujian sampel dilakukan di laboratorium Universitas Bojonegoro, Jl. Letnan 2 Suyitno, Glendeng, Kalirejo, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62119 Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan. Penelitian beton ini menggunakan pasir pantai sebagai alternatif agregat halus. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kuat tekan beton yang menggunakan pasir pantai sebagai agregat halus.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan kualitatif. Metode penelitian adalah studi eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang dikontrol secara ketat. Penelitian ini mendorong kinerja eksperimen untuk mengetahui pengaruh variabel tertentu. adalah jenis studi yang spesifikasinya sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas. Metode penelitian empiris didefinisikan sebagai studi di mana peneliti dengan sengaja memanipulasi satu atau lebih variabel sedemikian rupa sehingga mempengaruhi satu atau lebih variabel lain yang diukur oleh Arboleda (1981:27). Kerlinger (2006:315) menambahkan definisi eksperimen sebagai studi ilmiah di mana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan mengamati variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul ketika memanipulasinya. bekerja dengan variabel bebas . Dijelaskan lebih rinci, variabel yang dimanipulasi disebut variabel bebas dan variabel yang akan dilihat disebut variabel terikat.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian bahan

#### Agregat Halus

Pada pengujian ini, agregat halus diperiksa kadar air, berat jenis/volume, berat jenis dan absorbansi, analisis ayakan untuk menentukan zona gradasi.

Pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan no. 200 (0.075 mm)  
/ kadar lumpur SNI 03-4142-1995 Pantai pasir klayar

Tabel 3 Kadar Lumpur Pasir Pantai Klayar

No. Contoh		Ukuran Maksimum Agregat No. 4 (4.75mm)	Satuan
Berat Kering Benda Uji Awal + Wadah	$W_1$	500,0	gr
Berat wadah	$W_2$	110,02	gr
Berat kering benda uji awal	$W_3=W_1-W_2$	389,98	gr
Berat Kering Benda Uji Sesudah Pencucian + Wadah	$W_4$	497,72	gr
Berat Kering Benda Uji Sesudah Pencucian Porselen	$W_5= W_4 - W_2$	387,7	gr
Bahan Lolos Saringan No.200 (0.075 mm)			
$W_6 = \frac{(W_3 - W_5)}{W_3} \times 100\%$		0,58	%

#### Agregat Kasar

Pada pengujian ini dilaksanakan pengujian agregat halus untuk mengetahui kadar air, berat isi/volume, berat jenis dan penyerapan, dan analisa saringan.

KADAR AIR SNI. 03 - 1969 – 1990

Tabel 4 Kadar Air Agregat Kasar

PENGUJIAN	SATUAN	NOMOR CAWAN		
		31	20	11
Berat cawan (a)	gr	14,71	14,04	15,03
Berat cawan + pasir basah (A)	gr	73,54	74,22	73,91
Berat cawan + pasir kering (B)	gr	73,22	73,77	73,29
Berat pasir basah (A-a)	gr	58,83	60,18	58,88
Berat pasir kering (B-a)	gr	58,51	59,73	58,26
Kadar air %		0,55	0,75	1,06
Rata - rata %				0,79

Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar Sni. 03-1969-1990-1.001.03  
Tabel 5 Berat Jenis Agregat Kasar

PENGUJIAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR		A	B	C	Satuan
Berat benda uji kering - oven	Bk	2000	2000	2000	Gram
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	Bj	2030	2034	2023	Gram
Berat benda uji di dalam air	Ba	1262	1256	1264	Gram
Kadar Air					%

PERHITUNGAN PENGUJIAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR		A	B	C	RATA-RATA	SATUAN
Berat jenis	$Bk/(Bj-Ba)$	2,60	2,57	2,64	2,60	-
Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)	$Bj/(Bj-Ba)$	2,64	2,61	2,67	2,64	-
Berat jenis semu ( apparent )	$Bk/(Bk-Ba)$	2,71	2,69	2,72	2,71	-
Penyerapan ( Absorption )	$(Bj-Bk)/Bk*100$	1,50	1,70	1,15	1,45	%
Rata-rata					1,45	%

PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT KASAR SNI.03-4804-1998 1.001.02  
Tabel 6 Berat Isi Agregat Kasar

LEPAS/GEMBUR		I	II
A. Berat tempat + benda uji (W1)	Kg	5480	5464
B. Berat tempat (W2)	Kg	1142	1138
C. Berat benda uji (W3=W1-W2)	Kg	4338	4326
D. Isi tempat (W4)	dm <sup>3</sup>	2998	2998
E. Berat isi benda uji (W3/W4)	kg/dm <sup>3</sup>	1,45	1,44
F. Berat isi benda uji rata-rata	kg/dm <sup>3</sup>	1,44	

PADAT		I	II
A. Berat tempat + benda uji (W1)	Kg	6045	6098
B. Berat tempat (W2)	Kg	1142	1140
C. Berat benda uji (W3=W1-W2)	Kg	4903	4958
D. Isi tempat (W4)	dm <sup>3</sup>	2998	2998
E. Berat isi benda uji (W3/W4)	kg/dm <sup>3</sup>	1,64	1,65
F. Berat isi benda uji rata-rata	kg/dm <sup>3</sup>	1,64	

## ANALISA AYAKAN AGREGAT KASAR SK.SNI.S.04 - 1989 – F

Tabel 7 Analisa Ayakan Agregat Kasar

NO.SARINGAN	UKURAN	SAMPEL I			
		BERAT TERTAHAN	KOMULATIF TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
76,00		0,00	0,00	0,00	100,00
38,00	40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
19,00	20,00	978,00	978,00	39,12	60,88
9,60	20,00	1517,00	2495,00	99,80	0,20
4,80	10,00	2,00	2497,00	99,88	0,12
Pan	Pan	3,00	2500,00	100,00	
Total		2500,00			
MODULUS KEHALUSAN		2,4			

## Proporsi Bahan Campuran

Rencana campuran berdasarkan standar 1:2:3 menggunakan metode standar SK SNI.03-2834-2002.

## Beton Silinder

Perhitungan kebutuhan bahan tiap silinder dilaksanakan agar pemakaian bahan efektif dan sesuai yang diperlukan. Kebutuhan tiap silinder dapat dihitung sebagai berikut.

1. Vol. Silinder = 0.15 m
- D. Silinder = 0.30 m
- T. Silinder =  $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$
- Vol. =  $\frac{1}{4} \times \pi \times 0.15^2 \times 0.30$
- = 0.0053 m<sup>3</sup>

## Uji Kuat Tekan Beton

Pada penelitian ini dilaksanakan pengujian kuat tekan pada beberapa sampel beton campuran pasir pantai paciran (pantai klayar dan pantai lorena). Berikut hasil dari pengujian kuat tekan beton:

Tabel 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Usia 28 Hari

No	Jenis Benda Uji (Silinder)	Berat benda uji (kg)	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	kN ke N 1 kN = 1000 N	Kuat tekan (Mpa)	Rerata (Mpa)
1	Pasir Lumajang	12.720	17662,5	540000	30,6	30,8
2	Pasir Lumajang	12.773	17662,5	550000	31,1	



3	Pasir Lumajang	12.745	17662,5	540000	30,6	
4	Pasir Lumajang + Pasir Klayar	12.296	17662,5	460000	26,0	25,9
5	Pasir Lumajang + Pasir Klayar	12.117	17662,5	450000	25,5	
6	Pasir Lumajang + Pasir Klayar	12.224	17662,5	460000	26,0	27,0
7	Pasir Lumajang + Pasir Lorena	12.726	17662,5	480000	27,2	
8	Pasir Lumajang + Pasir Lorena	12.700	17662,5	470000	26,6	
9	Pasir Lumajang + Pasir Lorena	12.737	17662,5	480000	27,2	20,4
10	Pasir Klayar	12.117	17662,5	360000	20,4	
11	Pasir Klayar	12.055	17662,5	350000	19,8	
12	Pasir Klayar	12.258	17662,5	370000	20,9	23,0
13	Pasir Lorena	12.600	17662,5	400000	22,6	
14	Pasir Lorena	12.609	17662,5	410000	23,2	
15	Pasir Lorena	12.618	17662,5	410000	23,2	

Beton dengan muftu  $f_c'$  25 dengan kekuatan tekan minimum adalah 25 MPa pada umur beton 28 hari, menggunakan silinder beton diameter 15 cm, tinggi 30 cm. Mengacu pada standar SNI 03-2847-2002 yang merujuk pada ACI (American Concrete Institute).

MPa = Mega Pascal ; 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari hasil pengujian di atas bisa ditarik kesimpulan bahwa pasir pantai Paciran bisa untuk tambahan pembuatan beton.

## KESIMPULAN

- Hasil Uji propertis agregat halus diketahui bahwa kadar lumpur pasir pantai klayar 0,58 %, pasir pantai lorena 0,6%, pasir cor lumajang 4,71%, kadar organik dengan cairan NaOH pasir pantai klayar berada pada kartu nomor 2, pasir pantai lorena juga warna 2, sedangkan untuk pasir cor lumajang berada pada kartu warna 3, kadar air pasir pantai lorena 4, pasir pantai lorena 1,06, dan pasir cor lumajang 0,19, modulus kehalusan pasir pantai klayar 1,0 pasir pantai lorena 3,1 pasir cor lumajang 2,0, berat isi pasir pantai klayar gembur 1,3 padat 1,49 pasir pantai lorena gembur 1,13 padat 1,32 pasir cor lumajang gembur 1,54 padat 1,76, berat jenis pasir pantai klayar 5,04 pasir pantai lorena 13,84 pasir cor lumajang 0,81. Hasil uji propertis agregat kasar diketahui bahwa berat jenis 1,45%, berat isi gembur 1,44 padat 1,64, kadar air 0,79%, modulus kehalusan 2,4, keausan agregat/abrasi 17,01%
- Uji Kuat Tekan Beton
  - Pasir lumajang mempunyai rerata 30,8 Mpa
  - Pasir klayar mempunyai rerata 20,4 Mpa
  - Pasir Lorena mempunyai rerata 23,0 Mpa
  - Pasir lumajang 50% + pasir pantai klayar 50% mempunyai rerata 25,9 Mpa
  - Pasir Lumajang 50% + pasir pantai lorena 50% mempunyai rerata 27,0 Mpa

## **Daftar Pustaka**

- Anonim (1997).Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.
- Dipohusodo, Istimawan (1999). Struktur Beton Bertulang. Edisi Pertama, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Murdock, L. J dan KM. Brook. (1991). Bahan dan Praktek Beton. Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Nugraha, Paul dan Antoni.(2007). Teknologi Beton. Jakarta : Penerbit Andi.
- Segel, R. (1997). Pedoman Pengerjaan (Beton 1997). Pedoman Pengerjaan Beton. Jakarta: CUR. SNI 03-2847-2002.Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.Departemen Pekerjaan Umum.
- Standart SK SNI 03-2834-1993. Metode Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium. Departemen Pekerjaan Umum.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta.