BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Agregat

4.1.1 Hasil Pengamatan Pasir

A. Analisis Saringan Pasir (ASTM C 136 – 01)

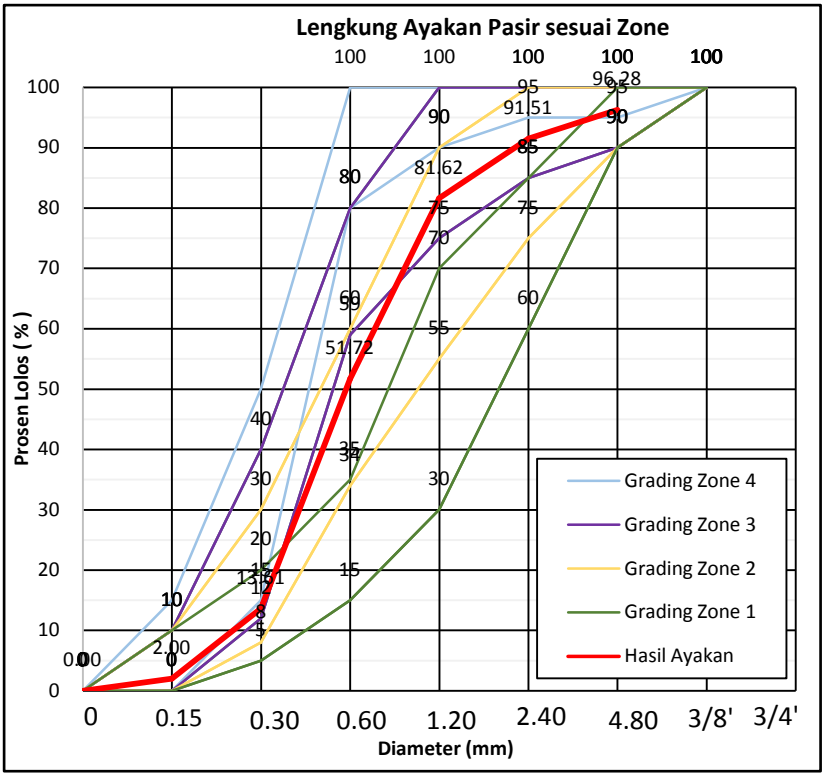
Berat : 56 gram

Berat Tempat + Pasir : 1056 gram

Tabel 4.1 Data Hasil Percobaan Analisis Saringan Pasir

Saringan		Tinggal Pada Saringan			% Komulatif	
No	mm	Tempat + Pasir	Pasir	%	Tinggal	Lolos
1	4.76	92.1	36.1	3.61	3.61	96.39
2	2.38	103.7	47.7	4.77	8.38	91.62
3	1.19	154.9	98.9	9.89	18.27	81.73
4	0.6	355	299	29.9	48.17	51.83
5	0.3	437.1	381.1	38.11	86.28	13.72
6	9.15	172.1	116.1	11.61	97.89	2.11
		76	20	2	99.89	0.11
Jumlah		1390.9	998.9	99.89		

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)



Gambar 4.1 Grafik Lengkung Ayakan Pasir

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

Dari hasil Gambar 4.1 diatas menunjukkan bahwa analisa ayakan pasir masuk kedalam zona 2.

B. Kelembaban Pasir (ASTM C 566 – 97)

Tabel 4.2 Data Hasil Analisis Kelembaban Pasir

Percobaan No.		1
Berat Tempat	gram	604
Berat Tempat + Pasir Asli	gram	1104
Berat Tempat + Pasir Oven	gram	1081.2
Kelembaban Pasir	%	4.78

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat pasir asli} - \text{Berat pasir asli oven}}{\text{Berat pasir asli oven}} \times 100\%$$

$$\text{Kelembaban Pasir} = \frac{500 - 477.2}{477.2} \times 100\%$$

$$= 4.78\%$$

C. Kadar Air Resapan (ASTM C 128 -93)

Tabel 4.3 Data Hasil Analisis Kadar Air Resapan

PercobaanNo		1
BeratTempat	gram	56
BeratTempat + Pasir SSD	gram	556
BeratTempat + Pasir Oven	gram	549
BeratPasir SSD Oven	%	493
Kadar Air Resapan	%	1.42

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat pasir SSD} - \text{Berat pasir SSD oven}}{\text{Berat pasir SSD oven}} \times 100\ \%$$

$$\text{Air resapan Pasir} = \frac{500 - 493}{493} \times 100\ \%$$

$$= 1.42\%$$

D. Berat Jenis Pasir (ASTM C 128 – 93)

Tabel 4.4 Data Hasil Analisis Berat Jenis Pasir

Percobaan No.		1
Berat Labu Ukur (W1)	gram	264.2
Berat pasir (W2)	gram	500
Berat Labu + Pasir SSD (W3)	gram	764.2
Berat Labu + Pasir + Air (W4)	gram	1573.9
Berat Labu + Air (W5)	gram	1257.6
Berat Jenis SSD	gram	2.72

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{W3 - W1}{(W5 + W2) - W4}$$

$$\text{Berat jenis} = \frac{764.2 - 264.2}{(1257.6 + 500) - 1573.9}$$

$$= 2.72 \text{ gram}$$

E. Berat Volume Pasir (ASTM C 29/C 29M – 97)

Tabel 4.5 Data Hasil Analisis Berat Volume Pasir

		Dengan Rojokan		Tanpa Rojokan	
Berat Silinder	gram	2645		2645	
D / H Silinder	Cm	16	17	16	17
Volume Silinder	cm^3	3416		3416	
Berat Silinder + Pasir	gram	6614		6429	
Berat Pasir	gram	3969		3784	
Berat / Volume	$gram/cm^3$	1.162		1.108	

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

F. Kebersihan Pasir terhadap Lumpur (Pengendapan) – (ASTM C 117 – 95)

Tabel 4.6 Data Hasil Analisis Kebersihan Pasir terhadap Lumpur (Pengendapan)

Percobaan No		1
Tinggi Endapan Lumpur	cm	0.02
Tinggi Pasir	cm	6
Kadar Lumpur	%	0.33

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Tinggi Endapan Lumpur}}{\text{Tinggi Pasir}} \times 100\ \%$$

$$\text{Kebersihan Pasir terhadap lumpur} = \frac{0{,}02}{6} \times 100\ \%$$

$$= 0{,}33\%$$

G. Kebersihan Pasir terhadap Bahan Organik (ASTM C 40-92)

Tabel 4.7 Data Hasil Analisis Kebersihan Pasir terhadap Bahan Organik

Percobaan No.	1
Volume pasir (cc)	130
Larutan 3% NaOH (cc)	200
Warna yang timbul	Coklat Terang

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

Gambar 4.2 Pembanding Analisis Kebersihan terhadap Bahan Organik Sebelum 24 Jam

Gambar 4.3 Hasil Analisis Kebersihan terhadap Bahan Organik

KONDISI PASIR :

- Kelembaban Pasir = 4,78 %
- Berat Jenis Pasir = 2,72 gram
- Resapan Air = 1,42 %
- Berat Volume Padat = 1,162 gr/cm^3
- Berat Volume Lepas = 1,108 gr/cm^3
- Kadar Lumpur secara Basah = 0,33%
- Grading Zone = 2

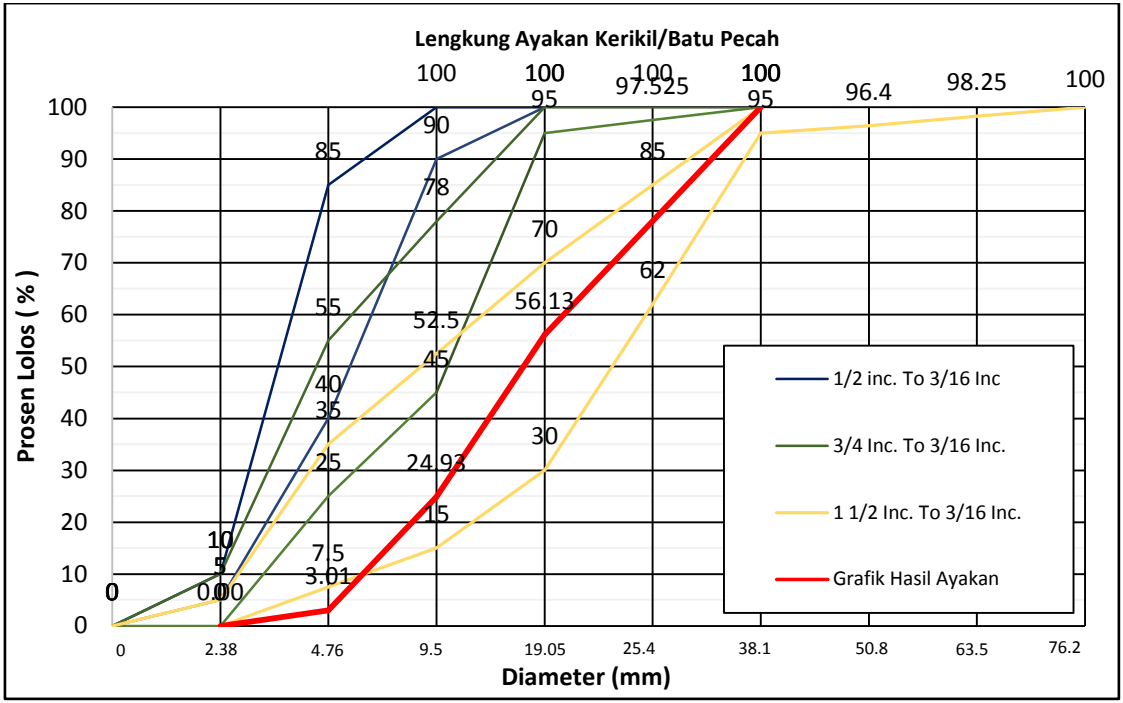
4.1.2 Hasil Pengamatan Kerikil / BatuPecah

A. Tes Analisis Saringan Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 136 -95)

Tabel 4.8 Data Hasil Analisis Saringan Kerikil/BatuPecah

Saringan		Tinggal Pada Saringan			% Komulatif	
No	mm	Tempat + Kerikil	Kerikil	%	Tinggal	Lolos
3"	76.20					
11/2"	38.10	358.6	0	0	0	100.00
3/4"	19.10	7378.1	7019.5	43.8719	43.8719	56.13
3/8"	9.50	5350.4	4991.8	31.1988	75.0706	24.93
No.4	4.76	3866	3507.4	21.9213	96.9919	3.01
No.8	2.38	839.9	481.3	3.00813	100	0.00
No.16	1.19					
No.30	0.59					
No.50	0.297					
No.100	0.149					
Pan	0.000					
Jumlah		17793	16000	100	315.934	

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)



Gambar 4.4 Grafik Lengkung Ayakan Kerikil/BatuPecah

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

B. Kelembaban Kerikil/Batu Pecah (ASTM C 566 – 97)

Tabel 4.9 Data Hasil Analisis Kelembaban Kerikil / Batu Pecah

Percobaan No		1
Berat Tempat	gram	644
BeratKerikil	gram	1000
BeratTempat + Kerikil Asli	gram	1644
Berat Tempat + Kerikil Oven	gram	1620.7
Berat Kerikil Oven	gram	976.7
Kelembaban Kerikil	%	2.39%

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Kerikil asli} - \text{Berat Kerikil Oven}}{\text{Berat Kerikil Oven}} \times 100\ \%$$

$$\text{Kelembaban Pasir} = \frac{1000 - 976{,}7}{976{,}7} \times 100\ \%$$

$$= 2{,}39\ \%$$

C. Kadar Air Resapan Kerikil / Batu Pecah (ASTM C 127 – 88)

Tabel 4.10 Data Hasil Analisis Kadar Air Resapan Kerikil/Batu Pecah

Percobaan No		1
Berat Tempat	gram	576
Berat Kerikil	gram	3000
Berat Tempat + Kerikil SSD	gram	3576
Berat Tempat + Kerikil Oven	gram	3398
Berat Kerikil SSD Oven	gram	2822
Kadar Air Resapan	%	6.31%

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{\text{Berat Kerikil SSD} - \text{Berat Kerikil SSD oven}}{\text{Berat Kerikil SSD oven}} \times 100\ \%$$

$$\text{Air Resapan Kerikil} = \frac{3000 - 2822}{2822} \times 100\ \%$$

$$= 6.31\ \%$$

D. Tes Berat Jenis Kerikil/ BatuPecah(ASTM C 127-88-93)

Tabel 4.11 Data Hasil Analisis Berat Jenis Kerikil / Batu Pecah

Percobaan No		1
Berat keranjang dalam air	gram	1019
Berat kerikil SSD	gram	3000
Berat Keranjang + Kerikildalam air	gram	2757
Berat Kerikil Dalam Air	gram	1738
Berat Jenis Kerikil	gram	2.38

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

$$\text{Perhitungan} = \frac{3000}{3000 - \text{Berat Kerikil dalam Air}}$$

$$\text{Berat jenis kerikil} = \frac{3000}{3000 - 1738}$$

$$= 2.38 \text{ gram}$$

E. Berat Volume Kerikil / BatuPecah(ASTM C 29/C 29M – 91a)

Tabel 4.12 Data Hasil AnalisisBerat Volume Kerikil / BatuPecah

Percobaan No		Dengan Rojokan		Tanpa Rojokan	
Berat Silinder	gram	5390		5390	
D / H Silinder	cm	20	30.5	20	30.5
Volume Silinder	cm^3	9577		9577	
Berat Silinder + Kerikil	gram	17802		17200	
Berat Kerikil	gram	12412		11810	
Berat / Volume	$gram/cm^3$	1.30		1.23	

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

F. Kebersihan Kerikil / Batu Pecah terhadap Lumpur (Pengendapan) – (ASTM C 117 – 95)

Tabel 4.13 Data Hasil Analisis Kebersihan Kerikil terhadap Lumpur (Pengendapan)

Percobaan No		1
Berat Tempat	Gram	576
Berat tempat + kerikil kering (W1)	Gram	1576
Berat tempat + kerikil bersih kering (W2)	Gram	1536.5
Kadar lumpur	%	2.51

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

Perhitungan Kadar lumpur = $\frac{(w1-w2)}{w1}$ x 100%

= $\frac{(1576-1536,5)}{1576}$x 100% =2,51 %

KONDISI KERIKIL :

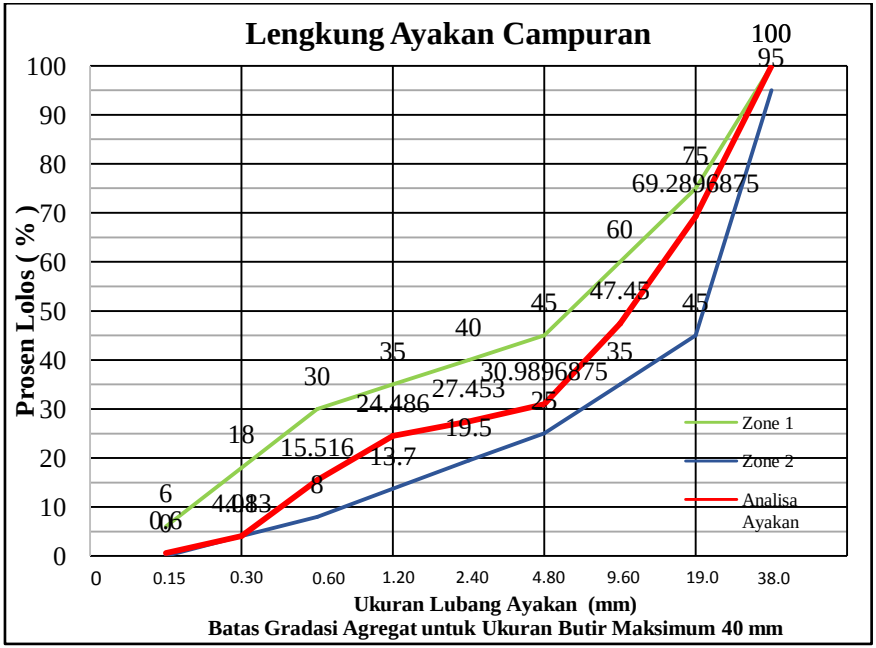
- Kelembaban Kerikil / Batu Pecah = 2,39 %
- Berat Jenis Kerikil / Batu Pecah = 2.38gram
- Resapan Air = 6,31 %
- Berat Volume Padat = 1,30 gr/cm^3
- Berat Volume Lepas = 1,23 gr/cm^3
- Kadar Lumpur (Pencucian) = 2,51 %
- Diameter Maksimum = 40 mm

4.1.3 Hasil Pengamatan Analisis Campuran Pasir dan Kerikil

Tabel 4.14 Data Hasil Analisis Ayakan Campuran Pasir dan Kerikil

Lubang Ayakan	Pasir	KR/BP	Campuran Pasir + Kerikil/Batu Pecah		
			Pasir	Kr/Bp	
Inc / mm	E%	E%	E%	E%	E%
			0.30	0.70	
3"					
1 1/2 "	100	100.00	30.00	70.00	100.00
3/4"	100	56.13	30.00	39.29	69.29
3/8 "	100	24.93	30.00	17.45	47.45
# 4.76	96.28	3.01	28.88	2.11	30.99
# 2.38	91.51	0.00	27.45	0.00	27.45
# 1.19	81.62		24.49		24.49
# 0.59	51.72		15.52		15.52
# 0.297	13.61		4.08		4.08
# 0.149	2.00		0.60		0.60
0	0.00		0.00		0.00
Jumlah					

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)



Gambar 4.5 Grafik Lengkung Analisa Ayakan Campuran Pasir dan Kerikil

(Sumber : Hasil pengujian analisis agregat di Laboratorium Uji Beton D3 Teknik Sipil ITS)

4.2 Hasil Slump Test

A. Beton Normal

Tabel 4.15 Data hasil slump test beton normal

KODE BETON	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
	2	3	4 = 2 - 3
BN 7 Hari	30	22	8
BN 14 Hari	30	19	11
BN 21 Hari	30	20	10
BN 28 Hari	30	18	12

(Sumber : Hasil pengujian pembuatan beton di Laboratorium Uji Beton UMSurabaya)

B. Beton Campuran *Bioconc 20%*

Tabel 4.16 Data hasil slump test beton campuran *Bioconc* 20%

KODE BETON	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
	2	3	4 = 2 - 3
BC20 7 Hari	30	18.5	11.5
BC20 14 Hari	30	18	12
BC20 21 Hari	30	20	10
B20 28 Hari	30	19	11

(Sumber : Hasil pengujian pembuatan beton di Laboratorium Uji Beton UMSurabaya)

C. Beton Campuran *Bioconc 30%*

Tabel 4.17 Data hasil slump test beton campuran *Bioconc* 30%

KODE BETON	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
	2	3	4 = 2 - 3
BC30 7 Hari	30	18	12
BC30 14 Hari	30	19	11
BC30 21 Hari	30	22	8
BC30 28 Hari	30	22,5	8.5

(Sumber : Hasil pengujian pembuatan beton di Laboratorium Uji Beton UMSurabaya)

4.3 Perhitungan Campuran Beton (Mix Design)

1. Data material untuk mix design
   a. Mutu beton Fc' 30 MPa pada umur 28 hari.
   b. Slump test 7,5 – 12 cm.
   c. Agregat kasar : Kerikil atau batu pecah
   d. Agregat halus : Pasir dari Lumajang
   e. Dari hasil analisis:

Berat Jenis Pasir	=	2.72 gram
Berat Jenis Kerikil	=	2.38 gram
Kelembaban Pasir	=	4.78 %
Kelembaban Kerikil	=	2.39 %

Resapan Pasir = 1.42 %

Resapan Kerikil = 6.31 %

Volume Cetakan Silinder Ø15 cm (Luas alas x tinggi = π x r2 x t)

V = 22/7 x 7,5 x 7,5 x 30 = 5303.57 cm^3

V = 0.005303571 m^3

Kadar Air Bebas = 205 kg/cm^3

Kadar Semen = 410 kg/cm^3

2. Campuran Beton untuk kebutuhan 1 m^3:
   - Semen : 410 kg
   - Air : 205 kg
   - Pasir : 618,64 kg
   - Kerikil : 1053,36 kg
3. Untuk campuran benda uji silinder :

   $V = \pi \times r^2 \times t$

   $= 22/7 \times (7,5)^2 \times 30$

   $= 5.303,57\ cm^3$

   Jumlah sampel untuk 1 (satu) kali pembuatan adalah 3 silinder.

   Volume total = Volume silinder x 3

   = 5.303,57 cm x 3

   $= 15.910,7\ cm^3$

4. Faktor keamanan= 15.910,7 + (15.910,7 x 0,2)

= 19092.857 cm^3

a. Untuk Volume Campuran Uji Beton Normal 0,019092 m^3

- Semen : 7,828 kg
- Air : 11,81 kg
- Pasir : 20,11 kg
- Kerikil : 3,91 kg

b. Untuk Volume Campuran Uji BC20% 0,019092 m^3

- Semen : 6,262 kg
- Air : 2,348 kg
- Pasir : 13,173 kg
- Kerikil : 21,88 kg
- *Bioconc* : 7,63 cc

c. Untuk Volume Campuran Uji BC30% 0,019092 m^3

- Semen : 5,48 kg
- Air : 1,566 kg
- Pasir : 13,854 kg
- Kerikil : 22,765 kg
- *Bioconc* : 7,63 cc

Tabel 4.18 Formulir Perencanaan Campuran Beton dengan Metode Doe

***MIX DESIGN* METODE DOE ATAU *BRITISH STANDARD* (TEORI)**					
UK. Agregat Max 40 mm ; KONDISI SSD ; Bj Kerikil = 2.38 gr/cm3 ; Bj Pasir Lmj = 2.72 gr/cm3					
No	**Nama Standard**	**Ketentuan**	**Harga**	**Satuan**	**Keterangan**
1	Kuat tekan karakteristik	Ditetapkan	300	kg/cm2	(U-28 hari)
2	Deviasi standart	Tidak Diketahui Dari Data Sebelumnya		kg/cm2	(vol. kecil dapat diterima)
2	Nilai tambah	SNI 03-2847-2013	70.00	kg/cm2	7 Mpa (70 kg / cm2)
4	kekuatan rata2 dicapai	1 + 3	370.00	kg/cm2	
5	Jenis semen	Ditetapkan	Type I		
6	Jenis agregat kasar		Batu pecah		
	Jenis agregat halus		Pasir alami		

7	Faktor air semen (w/c)	SNI 03-2834-2000	0.50		
		Grafik 5.2			
8	FAS maksimum	SNI 03-2834-2000	0.60		
9	Slump	SNI 03-2834-2000	7.5 - 15	Cm	
10	Ukuran agregat maks	SNI 03-2834-2000	40	Mm	
11	Kadar air bebas	SNI 03-2834-2000	205.00	liter/m3	
12	Kadar semen	11 / 7	410.00	kg/m3	(dipilih fas yangkecil)
13	Kadar semen maks	--	--		
14	Kadar semen min	SNI 03-2834-2000	275	kg/m3	(keliling non korosif)
15	FAS yang disesuaikan	--	--		
16	Susunan butiran pasir	SNI 03-2834-2000	Zone 2		

					Berat Jenis	
					Pasir	Kerikil
17	Persen dibawah 4,76	SNI 03-2834-2000 Grafik 15	37	%		
18	BJ gabungan agregat		2.506	kg/m3	2.72	2.38
19	Berat jenis beton	Grafik 5.5	2287	kg/m3		
20	Kadar agregat gabungan	19-12-11	1672.00	kg		
21	Kadar agregat halus		618.64	kg		
22	Kadar agregat kasar		1053.36	kg	((100-37%)/100)x1672	
Banyak Bahan Tiap 1 m^3 :		Semen	**410**	kg		
		Pasir	**619**	kg		
		Kerikil	**1053**	kg		
		Air	**205**	liter		

4.1 Hasil Kuat Tekan Beton

A. Beton Normal

Tabel 4.19 Data hasil kuat tekan beton normal (BN)

Umur	Berat (1)	Berat (2)	Berat (3)	Benda uji (1)	Benda uji (2)	Benda uji (3)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Rata-Rata Tiap Umur
	(kg)	(kg)	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
7 Hari	12.82	12.84	12.78	240	230	210	13.58	13.01	11.88	12.82
14 Hari	12.79	12.84	12.77	290	310	380	16.40	17.54	21.49	18.48
21 Hari	12.44	12.38	12.32	480	445	540	27.15	25.17	30.55	27.62
28 Hari	12.75	12.84	12.74	600	780	785	33.94	44.12	44.40	40.82
Rata - Rata Per benda Uji (MPa)							22.76	24.960	27.08	
Persentase (%)							0.000	9.627	18.94	

(Sumber : Hasil pengujian test tekan beton di Laboratorium Universitas Narotama Surabaya)

B. Beton Campuran *Bioconc 20%*

Tabel 4.20 Data hasil kuat tekan beton campuran (BC20)

Umur	Berat (1)	Berat (2)	Berat (3)	Benda uji (1)	Benda uji (2)	Benda uji (3)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Rata-Rata Tiap Umur
	(kg)	(kg)	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
7 Hari	12.6	12.5	12.4	260	245	290	14,71	13,86	16,40	14,99
14 Hari	12.7	12.8	12.9	410	440	400	23,19	24,89	22,63	23,57
21 Hari	12.8	12.7	12.7	590	430	570	33,37	24,32	32,24	29,98
28 Hari	12.7	12.8	12.8	460	590	540	26,02	33,37	30,55	29,98
Rata - Rata Tiap Benda Uji (MPa)							24,32	24,11	25,45	
Persentase (%)							0.000	-0,872	4,651	

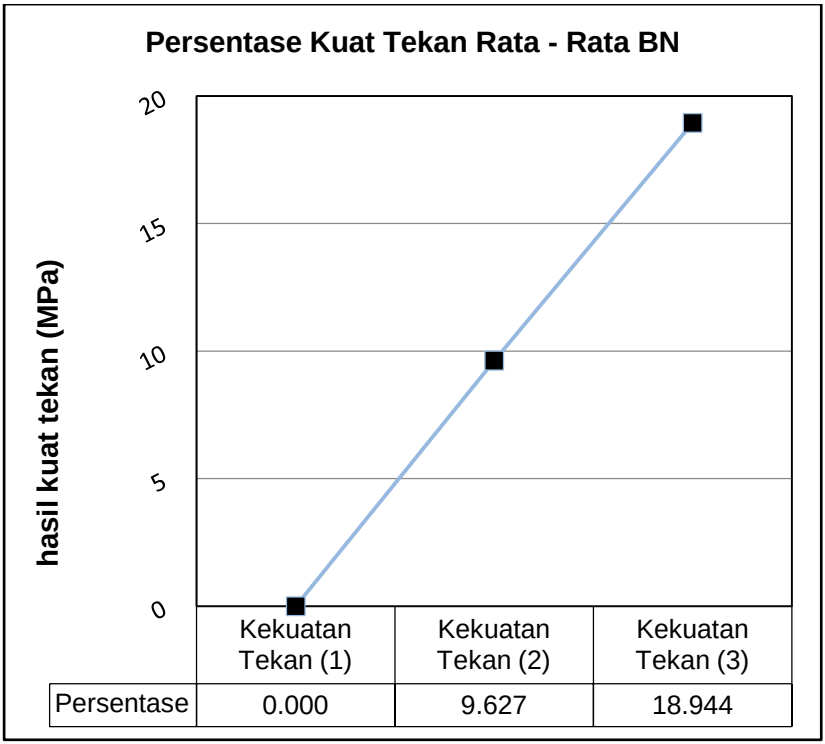
(Sumber : Hasil pengujian test tekan beton di Laboratorium Universitas Narotama Surabaya)

C. Beton Campuran *Bioconc 30%*

Tabel 4.21 Data hasil kuat tekan beton campuran (BC30)

Umur	Berat (1)	Berat (2)	Berat (3)	Benda uji (1)	Benda uji (2)	Benda uji (3)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Rata-Rata Tiap Umur
	(kg)	(kg)	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
7 Hari	12.82	12.76	12.83	380	330	360	21,49	18,67	20,36	20,18
14 Hari	12.85	12.97	12.87	380	370	340	21,49	20,93	19,23	20,55
21 Hari	12.80	12.90	12.87	320	300	280	18,10	16,97	15,84	16,97
28 Hari	18.90	12.82	12.77	380	400	390	21,49	22,63	22,06	22,06
Rata - Rata Tiap Benda Uji (MPa)							20,64	19,79	19,37	
Persentase (%)							0.000	-4,109	-6,164	

(Sumber : Hasil pengujian test tekan beton di Laboratorium Universitas Narotama Surabaya)

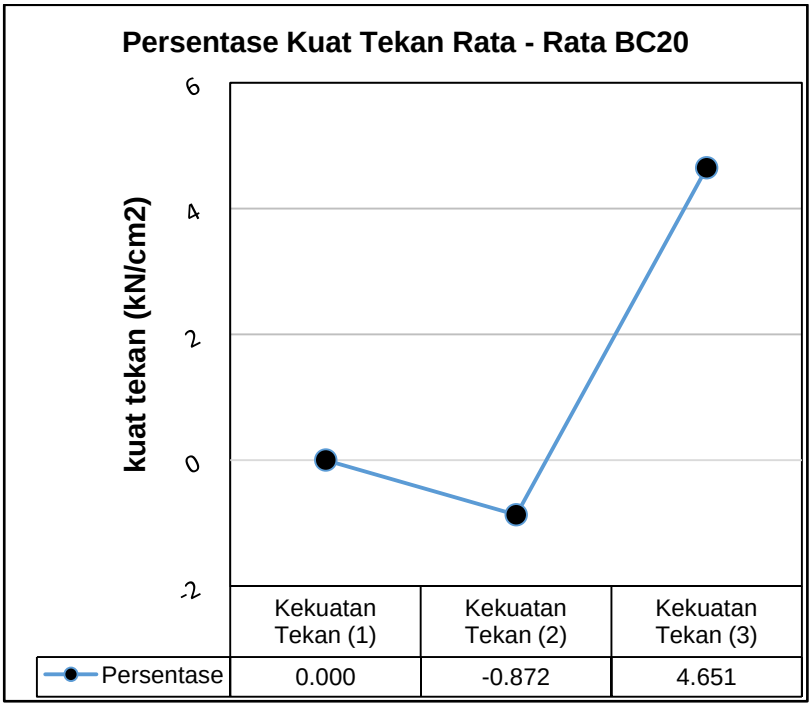


Gambar 4.6 GrafikKuat Tekan Rata-Rata Beton Normal (BN) Tiap Benda Uji

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata BN)

Dari hasil penelitian uji kuat tekan yang diperoleh dapat dikatakan besarnya jumlah kuat tekan beton normal tiap benda uji yang di rata-rata pada umur 28 hari semakin meningkat dengan hasil benda uji 1 sebesar 22,768 MPa, mengalamikenaikan pada benda uji 2 sebesar 24,960 MPa

dengan kenaikan terhadap 9,627% terhadap benda uji 1 dan juga mengalami kenaikan pada benda uji 3 sebesar 27,081 MPa dengan kenaikan sebesar 18,944 terhadap benda uji 1.

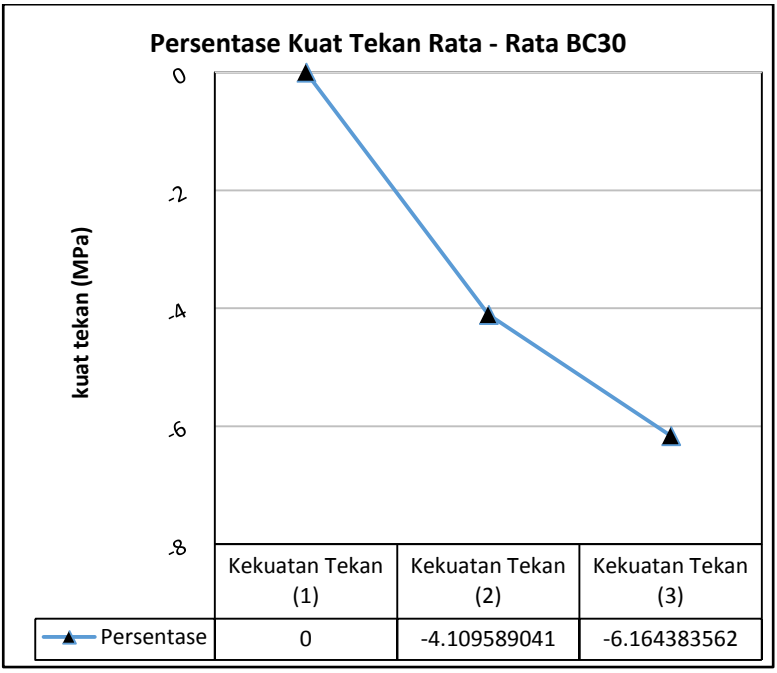


Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Campuran (BC20) Tiap Benda Uji

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata BC20)

Dari hasil penelitian uji kuat tekan yang diperoleh dapat dikatakan besarnya jumlah kuat tekan beton campuran *Bioconc*(BC20) tiap benda uji yang di rata-rata dari umur 28

hari dengan hasil benda uji 1 sebesar 24,32 MPa, kemudian mengalami penurunan pada benda uji 2 sebesar 24,11 MPa sebesar -0,872% terhadap benda uji 1 dan juga mengalami penurunan pada benda uji 3 sebesar 25,45 MPa sebesar 4,651 terhadap benda uji 1.



Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Campuran (BC30) Tiap Benda Uji

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata BC30)

Dari hasil penelitian uji kuat tekan yang diperoleh dapat dikatakan besarnya jumlah kuat tekan beton campuran *Bioconc* (BC30) tiap benda uji yang di rata-rata dari umur 7, 14, 21 dan 28 hari semakin menurun dengan hasil benda uji 1 sebesar 20,65 MPa, kemudian mengalami penurunan pada benda uji 2 sebesar 19,798 MPa dengan persentase sebesar -4,109% dan juga mengalami penurunan yang pada benda uji 3 sebesar 19,374 MPa dengan persentase sebesar -6,164%.

4.2 Pembahasan

A. Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 4.22 Persentase Kuat Tekan Beton Normal (BN) terhadap Umur Beton

Beton Normal (BN)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Kuat Tekan Rata - rata	Persentase (%)
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	
7 Hari	13.58	13.01	11.88	12.82	0.000
14 Hari	16.40	17.54	21.49	18.48	0.441
21 Hari	27.15	25.17	30.55	27.62	1.154
28 Hari	33.94	44.12	44.40	40.82	2.184

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Persentase)

Tabel 4.23 Persentase Kuat Tekan Beton Campuran (BC20) terhadap Umur Beton

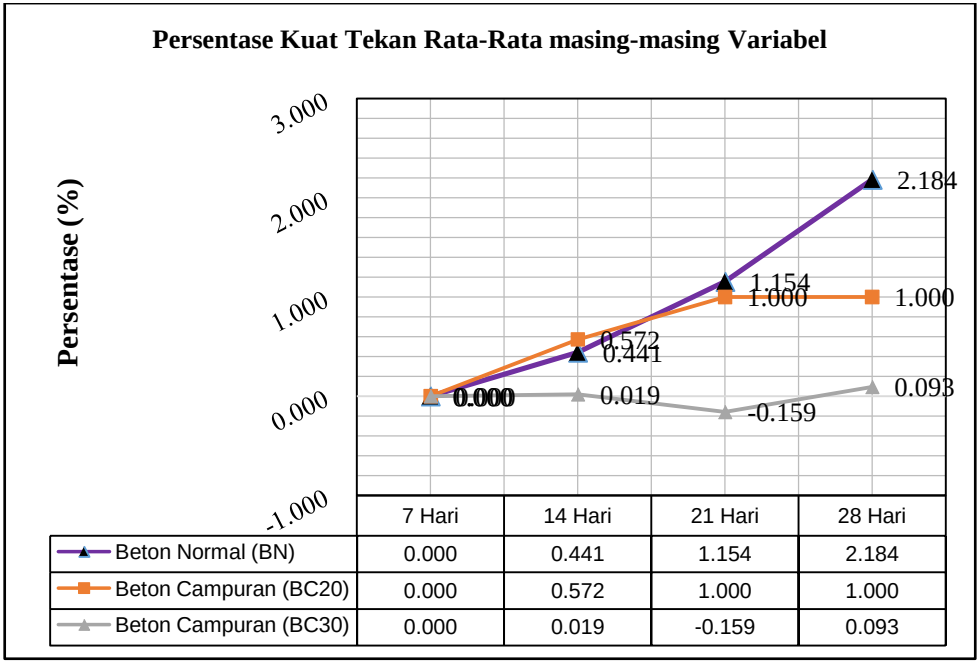
Beton Campuran (BC20)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Kuat Tekan Rata - rata	Persentase (%)
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	
7 Hari	14.71	13.86	16.40	14.99	0.000
14 Hari	23.19	24.89	22.63	23.57	0.572
21 Hari	33.37	24.32	32.24	29.98	1.000
28 Hari	26.02	33.37	30.55	29.98	1.000

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Persentase)

Tabel 4.24 Persentase Kuat Tekan Beton Campuran (BC30) terhadap Umur Beton

Beton Campuran (BC30)	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Kuat Tekan Rata - rata	Persentase (%)
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	
7 Hari	21.49	18.67	20.36	20.18	0.000
14 Hari	21.49	20.93	19.23	20.55	0.019
21 Hari	18.10	16.97	15.84	16.97	-0.159
28 Hari	21.49	22.63	22.06	22.06	0.093

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Persentase)



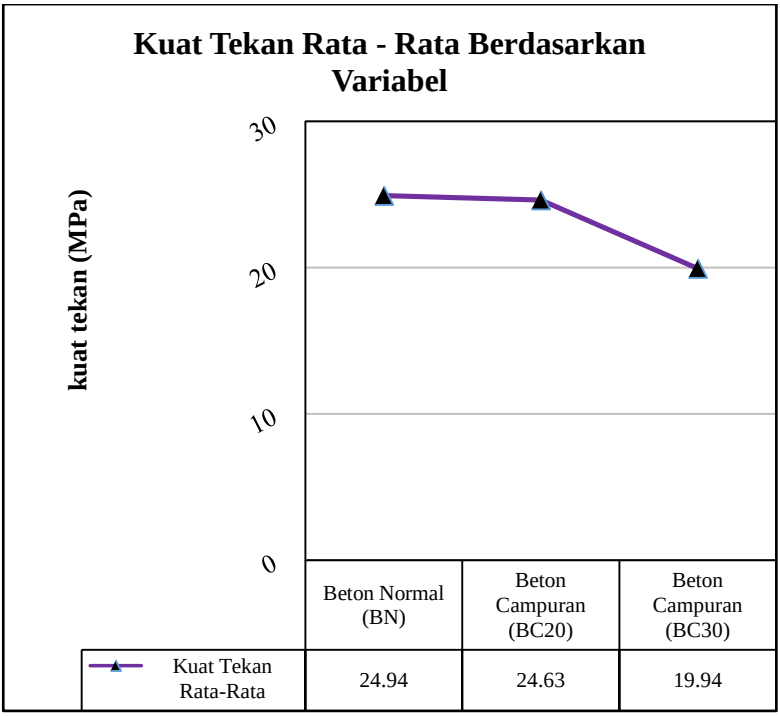
Gambar 4.9 Grafik Persentase Kuat Tekan Rata-Rata terhadap Umur Beton

(Sumber : Hasil Perhitungan Persentase Kuat Tekan Rata-Rata)

Dari hasil penelitian uji kuat tekan berdasarkan Gambar 4.9 diatas menunjukan bahwa kuat tekan beton beton normal terus mengalami peningkatan sampai pada umur 28 hari dengan hasil kenaikan sebesar 2,184% sedangkan apabila campuran beton normal ditambahkan zat aditif *Bioconc* beton campuran (BC20) mengalami kenaikan pada umur 14 hari ke umur 21 sebesar 1% dan pada saat umur 28 hari beton tidak mengalami kenaikan akan tetapi hasil kuat tekan beton sama dengan umur 21 hari. Pada beton campuran (BC30) mengalami penurunan pada umur 14 hari ke umur 21 hari dengan hasil sebesar -0,159%, akan tetapi pada saat umur 28 hari Beton Campuran (BC30) mengalami peningkatan sebesar 0,093%.

Tabel 4.25 Kuat Tekan Rata –Rata berdasarkan Variabel

	Kekuatan Tekan (1)	Kekuatan Tekan (2)	Kekuatan Tekan (3)	Kuat Tekan Rata - rata
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
Beton Normal (BN)	22.77	24.96	27.08	24.94
Beton Campuran (BC20)	24.32	24.11	25.45	24.63
Beton Campuran (BC30)	20.65	19.80	19.374	19.94



Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Berdasarkan Variabel

(Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan Rata-Rata berdasarkan variabel)

Dari hasil penelitian uji kuat tekan yang diperoleh dapat dikatakan besarnya jumlah kuat tekan beton campuran *Bioconc*(BC20) dan beton campuran *Bioconc* (BC30) terdapat adanya penurunan terhadap kuat tekan beton normal.BerdasarkanGambar **4.10** diatas menunjukan bahwa

kekuatan gaya tekan beton berbanding terbalik dengan besarnya campuran penambahan zat aditif *Bioconc.* Semakin besar persentase *Bioconc*, semakin kecil kuat tekan beton yang dihasilkan.

Kuat tekan yang dihasilkan beton normal sebesar 24,94 MPa dan mengalami penurunan pada beton campuran (BC20) sebesar 24,63 dan juga mengalami penurunan sebesar 19,94 MPa. Sehingga dari hasil kuat tekan belum memenuhi kuat tekan yang direncanakan sebesar f'c 30MPa, sehingga dari pembahasan diatas dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Kurang optimal dalam pemahaman pencampuran *Bioconc* yang terdapat dalam literatur yang sudah ada penelitian sebelumnya.
2. Peralatan pembuatan beton pada molen yang hanya berkapasitas kecil mampu membuat 3 benda uji silinder sehingga pembuatan harus secara berkala yang menyebabkan material yang belum terpakai bisa merubah hasil dari pengujian agregat.
3. Pembuatan benda uji yang kurang optimal yang disebabkan oleh beberapa hal seperti (tidak memakai

vibrator untuk memadatkan campuran beton pada saat pencetakan).

4. Kurang memperhatikan kandungan air pada material yang dipakai menyebabkan kelebihan air serta nilai faktor air semen terlampau tinggi menyebabkan semakin rendah mutu kuat tekan beton.
5. Faktor kesalahan manusia *(human error).*

Tabel 4.26 Persentase Penurunan berdasarkan Variabel

	Kuat Tekan Rata - Rata	Besar Penurunan
	(MPa)	(%)
Beton Normal (BN)	24.94	0
Beton Campuran (BC20)	24.63	-1.244
Beton Campuran (BC30)	19.94	-23.522