

## DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Y. L., & Basuki, T., 2004. Pengaruh Penambahan Serat *Nylon* Terhadap Kinerja Beton. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 12(2), 1-12.
- ASTM C33-78, 1978. STANDARD SPESIFICATION FOR CONCRETE AGGREGATES, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pa.
- ASTM. 1982. Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete Type F. American Society for Testing Materials, ASTM C 494-82 Philadelphia.
- ASTM, 1996, Annual Book of ASTM Standards vol 04.02. Concrete and Agregates, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. "Tata cara pencampuran beton normal, SNI 03-2834-2000". Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. "Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder, SNI 1974:2011". Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. "Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan, SNI 4431:2011". Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. *Panitian Teknis*, 91-01.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. "Metode uji kekuatan tarik belah specimen beton silinder, SNI 2491:2014". Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. "Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, SNI 2847:2019". Jakarta: BSN
- Balaguru, P., and Shah, S.P., *Fibre Reinforced Cement Composites*, McGraw-Hill, Singapore, 1992.
- Dini, Restian. 2008. Analisis Pengaruh Dimensi Balok dan Kolom Portal Terhadap Lebar Retak Pada Bangunan. Laporan Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang.
- EFNARC. 2005. The European Guidelines for Self-Compacting Concrete: Specification, Production and Use, UK ([www.efnarc.org](http://www.efnarc.org)), May, 2005.

- Hana, M. A., Siswadi., 2008. Studi kuat tekan dan modulus elastisitas beton dengan agregat halus cooper slag. *Jurnal Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 2.
- Hannant, D.J., 1978. *Fibre Cements and Fibre Concretes*, John Wiley & Sons, New York.
- Korua, A. M., Dapas, S. O., & Handono, B. D., 2019. KINERJA HIGH STRENGTH SELF COMPACTING CONCRETE DENGAN PENAMBAHAN ADMIXTURE "BETON MIX" TERHADAP KUAT TARIK BELAH. *JURNAL SIPIL STATIK*, 7(10).
- Mardiyah, N., Puteri A.R., 2013. PENGETAHUAN BAHAN NYLON, POLYCARBONAT, TEFLON (PTFE). Makalah.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., dan Hindarko, S., 1986. Bahan dan Praktek Beton, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- McCormac, J. C., 2003. Desain Beton Bertulang, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Nugraha, P., dan Antoni. 2007. Teknologi beton (dari material, pembuatan, ke beton kinerja tinggi). *Penerbit Andi*.
- Rusyandi, K., Mukodas, J., & Gunawan, Y., 2012. Perancangan Beton Self Compacting Concrete (Beton Memadat Sendiri) Dengan Penambahan Fly Ash dan Structuro. *Jurnal Konstruksi*, 10(01).
- Saifudin, A., & Sunarmasto, S., 2015. Pengaruh Dosis, Aspek Rasio, dan Distribusi Serat Terhadap Kuat Lentur dan Kuat Tarik Belah Beton Berserat Baja. *Matriks Teknik Sipil*, 3(2).
- Stevens, 2007. Kimia Polimer. Jakarta: PT Pramudya Paramitha.
- Stevens, D., 1995. *Testing of Fibre Reinforced Concrete*, American Concrete Institute, Michigan.
- Suhana, N., & Sugriana, A., 2016. PENGARUH NILON MONOFILAMENT PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 1(3), 106-119.
- TEKAN, K. T. C. P. K., & BERBAH, B. G., 2016. *KAJIAN TEMPERATUR CURING PADA KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR KAOLIN* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

## LAMPIRAN



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

**REKAPITULASI HASIL PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

Diterima Tgl : 22 Mei 2019

No.	URAIAN PENGUJIAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN			SPESIFIKASI (ASTM)	
			SEMEN	PASIR	B. Pecah	PASIR	CHIPPING
1	Modulus Kehalusan	%		2.61	6.00	2,2 - 3,1	5,5 - 8,5
2	Berat Jenis Semu	-		2.79	2.72		
3	Berat Jenis Kering	-		2.46	2.56		
4	Berat Jenis SSD	-		2.58	2.62	1,6 - 3,2	1,6 - 3,2
5	Water Absorption	%		4.82	2.17	0,2 - 5,0	0,2 - 5,0
6	Kadar Air	%		4.31	1.19	3,0 - 5,0	0,5 - 2,0
7	Kadar Lumpur	%		6.31	0.43	0,2 - 6,0	0,2 - 1,0
8	Kadar Organik	No.		1		< 2	
9	Keausan Agregat	%			23.70		Max. 40 %
10	Berat Volume Gembur	kg/ltr	1.15	1.44	1.61		
11	Berat Volume Padat	kg/ltr		1.44	1.61	1,4 - 1,9	1,6 - 1,9

Makassar, 8 November 2019

a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

**ANALISA SARINGAN**  
**ASTM C 136 - 01**

Nomor contoh : 01

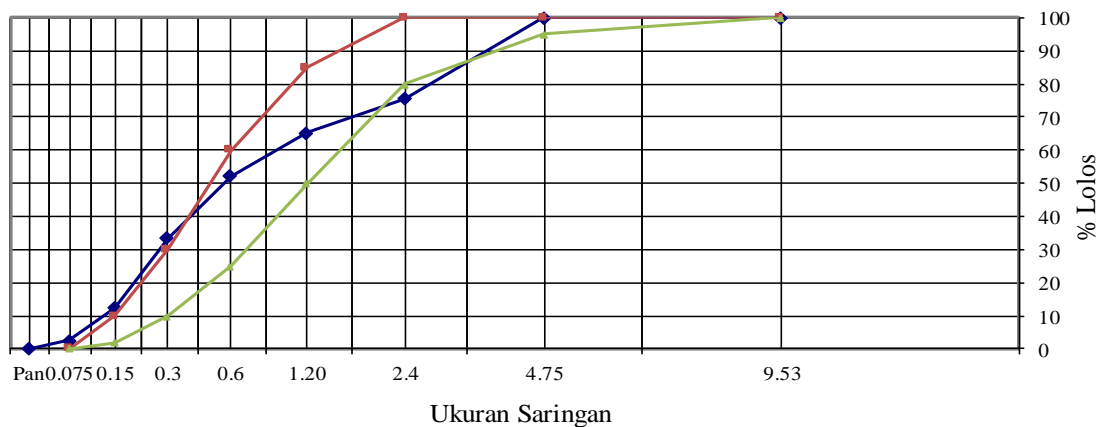
Sumber Contoh : Bili-Bili

Diterima Tgl :-

Macam Contoh : Pasir alam

Lubang ayakan mm	Pasir alam = 1000.0 Gram			% lolos
	Tertahan gram	Tertahan %	Tertahan $\Sigma$ %	
9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.4	244.00	24.40	24.40	75.60
1.20	102.00	10.20	34.60	65.40
0.6	132.00	13.20	47.80	52.20
0.3	186.00	18.60	66.40	33.60
0.15	212.00	21.20	87.60	12.40
0.075	98.00	9.80	97.40	2.60
Pan	26.00	2.60	100.00	0.00
<b>JUMLAH</b>	<b>1000.0</b>	<b>100.00</b>	<b>260.80</b>	
<b>Modulus kehalusan Pasir =</b>			<b>2.608</b>	

GRADASI PASIR



Catatan: Gradasi pasir berada pada Zona 1 (Pasir kasar)

Makassar, 8 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

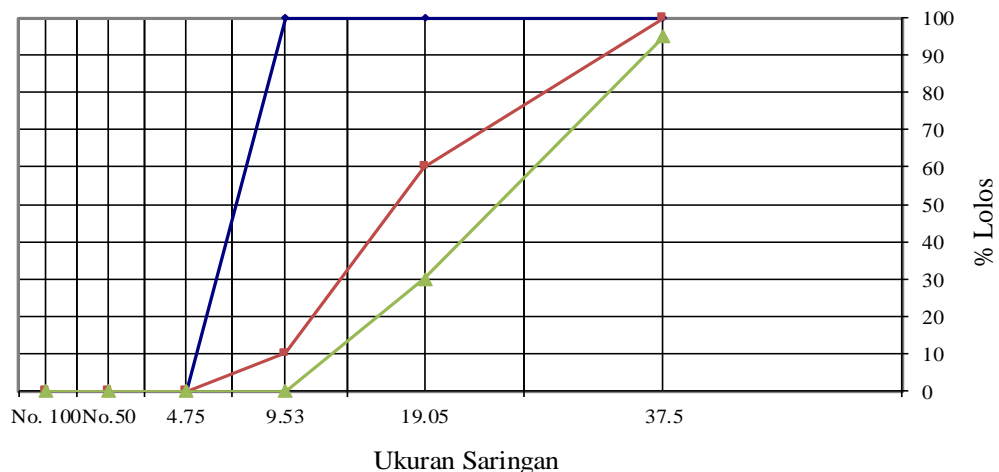
**ANALISA SARINGAN**  
**ASTM C 136 - 01**

Nomor contoh : **02**  
 Diterima Tgl : -

Sumber contoh : **Bili-Bili**  
 Macam Contoh : **Batu Pecah 2-3**

Lubang ayakan mm	Batu Pecah 2 - 3 = 2000.0 Gram			% lolos
	Tertahan gram	Tertahan %		
		%	$\Sigma$ %	
37.50	0.00	0.00	0.00	100.0
25.40	0.00	0.00	0.00	100.0
19.05	0.00	0.00	0.00	100.0
9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
4.75	2000.00	100.00	100.00	0.00
No.8 - 100	0.00	0.00	100.00	0.0
Pan	0.00	0.00	100.00	0.0
<b>JUMLAH</b>	<b>2000.0</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	
<b>Modulus kehalusan Kerikil =</b>			<b>6.000</b>	

**GRADASI BATU PECAH 2 - 3**



Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

**SPECIFIC GRAVITY AGREGAT HALUS**  
**ASTM C - 128**

Nomor contoh : 01 Sumber contoh : Bili-Bili  
 Diterima Tgl : - Macam Contoh : Pasir alam

No.Flask			
A. Berat flask kosong	=	212.0	gram
B. Berat Contoh SSD di udara	=	500.0	gram
C. Berat flask + air + contoh SSD	=	1068.0	gram
D. Berat flask + air (standar C )	=	762.0	gram
E. Berat contoh kering	=	477.0	gram
Apparent specific gravity	$\frac{E}{E + D - C}$	=	2.79
Bulk specific gravity on dry basic	$\frac{E}{B + D - C}$	=	2.46
Bulk specific gravity SSD basic	$\frac{B}{B + D - C}$	=	2.58
% Water absorption	$\frac{B - E}{E}$	100 % =	4.82 %

Catatan :

Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

**SPECIFIC GRAVITY AGREGAT KASAR**  
**ASTM C - 127 - 01**

Nomor contoh	: 02	Sumber contoh	: Bili-Bili
Diterima Tgl	: -	Macam Contoh	: Batu Pecah 2-3

Flask No : :.....

A. Berat contoh SSD diudara = 2162.0 gram

B. Berat contoh SSD dalam air = 1337.0 gram

C. Berat contoh kering = 2116.0 gram

Apparent specific gravity  $\frac{C}{C - B} = 2.72$


Bulk specific gravity on dry basic  $\frac{C}{A - B} = 2.56$

Bulk specific gravity SSD basic  $\frac{A}{A - B} = 2.62$

% Water absorption  $\frac{A - C}{C} \times 100\% = 2.17\%$

Catatan

Makassar, 8 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

**PEMERIKSAAN KADAR AIR  
ASTM C - 556**

Nomor contoh : 01

Diterima Tgl : -

Sumber contoh : Bili-Bili

Macam Contoh : Pasir alam

A. Berat					
I. Talam		=	104.0	gram	
B. Talam + Sampel		=	958.0	gram	
C. Berat Sampel Kond. Lapangan	(A - B)	=	854.0	gram	
D. Berat Sampel kering oven		=	818.0	gram	
Kadar Air	$\frac{C - D}{C}$	x 100 %	=	4.40	%
A. Berat					
II. Talam		=	106.0	gram	
B. Talam + Sampel		=	994.0	gram	
C. Berat Sampel Kond. Lapangan	(A - B)	=	888.0	gram	
D. Berat Sampel kering oven		=	852.0	gram	
Kadar air	$\frac{C - D}{C}$	x 100 %	=	4.23	%
Kadar air rata - rata, %		$\frac{I + II}{2}$	=	4.31	

Catatan :

Makassar, 8 November 2019

a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN KADAR AIR**  
**ASTM C - 556**

Nomor contoh : 02

Diterima Tgl : -

Sumber contoh : Bili-Bili

Macam Contoh : Batu Pecah 2-3

A. Berat							
I. Talam	=	126.0	gram				
B. Talam + Sampel	=	1868.0	gram				
C. Berat Sampel Kond. Lapangan	(A - B)	=	1742.0	gram			
D. Berat Sampel kering oven	=	1718.0	gram				

Kadar Air		$\frac{C - D}{C}$	x 100 %	=	1.40	%
-----------	--	-------------------	---------	---	------	---

A. Berat							
II. Talam		122.0	gram				
B. Talam + Sampel		1780.0	gram				
C. Berat Sampel Kond. Lapangan	(A - B)	=	1658.0	gram			
D. Berat Sampel kering oven		1642.0	gram				

Kadar air		$\frac{C - D}{C}$	x 100 %	=	0.97	%
-----------	--	-------------------	---------	---	------	---

Kadar air rata - rata		$\frac{I + II}{2}$	=	1.19	%
-----------------------	--	--------------------	---	------	---

Catatan

Makassar, 8 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT**

ASTM C - 29

Nomor

contoh : 01

Diterima Tgl : 24-25 Mei 2019

Sumber contoh

: Bili-Bili

Macam Contoh

: Pasir alam

	URAIAN PEKERJAAN	Padat	Satuan	Lepas	Satuan
I.	A. Volume bohler	6.15	ltr	6.15	ltr
	B. Berat bohler	3.66	kg	3.66	kg
	C. Berat bohler + benda uji	12.52	kg	12.49	kg
	D. Berat benda uji ( C - B )	8.86	kg	8.83	kg
	$\frac{\text{Berat volume}}{\text{Volume}} = \frac{D}{A}$	1.44	kg/ltr	1.44	kg/ltr
II.	A. Volume bohler		ltr		ltr
	B. Berat bohler		kg		kg
	C. Berat bohler + benda uji		kg		kg
	D. Berat benda uji ( C - B )		kg		kg
	$\frac{\text{Berat volume}}{\text{Volume}} = \frac{D}{A}$		kg/ltr		kg/ltr
	$\frac{\text{Berat volume rata - rata}}{\text{Volume}} = \frac{I + II}{2}$	1.44	kg/ltr	1.44	kg/ltr

Makassar, 8 November 2019

a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST.  
MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT**

ASTM C - 29

Nomor  
 contoh : **02**  
 Diterima Tgl : -

Sumber contoh : **Bili-Bili**  
 Macam Contoh : **Batu Pecah 2-3**

	URAIAN PEKERJAAN	Padat	Satuan	Lepas	Satuan
I.	A. Volume bohler	5.50	ltr	5.50	ltr
	B. Berat bohler	3.66	kg	3.66	kg
	C. Berat bohler + benda uji	12.51	kg	12.49	kg
	D. Berat benda uji ( C - B )	8.85	kg	8.83	kg
	Berat volume = $\frac{D}{A}$	1.61	kg/ltr	1.61	kg/ltr
II.	A. Volume bohler		ltr		ltr
	B. Berat bohler		kg		kg
	C. Berat bohler + benda uji		kg		kg
	D. Berat benda uji ( C - B )		kg		kg
	Berat volume = $\frac{D}{A}$		kg/ltr		kg/ltr
	Berat volume rata - rata $\frac{I + II}{2}$	1.61	kg/ltr	1.61	kg/ltr

Catatan

Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan  
 Bahan

**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR**  
**LEWAT SARINGAN No. 200 ( 0,075 mm )**  
**ASTM C - 117 - 95**

Nomor contoh : 01 Sumber contoh : Bili-Bili  
 Diterima Tgl : - Macam Contoh : Pasir alam

I. A. Berat kering sebelum dicuci = 854.0 gram  
 B. Berat kering setelah dicuci = 800.0 gram

Kadar Lumpur  $\frac{A - B}{B} \times 100 \%$  = 6.75 %

II. A. Berat kering sebelum dicuci = 866.0 gram  
 B. Berat kering setelah dicuci = 818.0 gram

Kadar Lumpur  $\frac{A - B}{B} \times 100 \%$  = 5.87

Kadar Lumpur rata - rata  $\frac{I + II}{2}$  = 6.31 %

Catatan :

Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
 Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR**  
**LEWAT SARINGAN No. 200 ( 0,075 mm )**  
**ASTM C - 117 - 95**

No. contoh	: 02	Sumber contoh	: Bili-Bili
Diterima Tgl	: -	Macam Contoh	: Batu Pecah 2-3

I.	A. Berat kering sebelum dicuci	=	1196.0 gram
	B. Berat kering setelah dicuci	=	1190.0 gram

Kadar Lumpur	:	$\frac{A - B}{B} \times 100 \%$	=	0.50 %
--------------	---	---------------------------------	---	--------


II.	A. Berat kering sebelum dicuci	=	1132.0 gram
	B. Berat kering setelah dicuci	=	1128.0 gram

Kadar Lumpur	:	$\frac{A - B}{B} \times 100 \%$	=	0.35 %
--------------	---	---------------------------------	---	--------

Kadar Lumpur rata - rata	:	$\frac{I + II}{2}$	=	0.43 %
--------------------------	---	--------------------	---	--------

Catatan :

Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

---

**PEMERIKSAAN KADAR ORGANIK  
ASTM C 40 - 99**

Nomor contoh : 01 Sumber contoh : Bili-Bili  
Diterima Tgl : - Macam Contoh : Pasir alam

**Maksud**

Untuk mengetahui kadar organik yang terkandung dalam pasir yang akan digunakan sebagai campuran beton.

Hasil pengamatan warna cairan NaOH 3% setelah didiamkan 24 jam dan dibandingkan dengan warna standar adalah : No. 2 (Dapat digunakan untuk campuran beton)

Catatan : Tidak terdapat kadar organik dalam batuan yang dites

Makassar, 8 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

-  
**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
 Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT**  
**DENGAN MESIN LOS ANGELES**  
**ASTM C - 131 - 03**

Nomor contoh : 02  
 Diterima Tgl : -

Sumber contoh : Bili-Bili  
 Macam Contoh : Batu Pecah 2-3

Gradasi		I		II	
Saringan		Berat	Berat	Berat	Berat
Lewat	Tertahan	sebelum	sesudah	sebelum	sesudah
		( a )	( b )	( c )	( d )
mm		gram	gram	gram	gram
37.5	25.4		3820		3810
25.4	19.0				
19.0	12.5	2500			
12.5	9.5	2500			
<b>Jumlah berat</b>		<b>5000</b>		<b>5000</b>	
<b>Jumlah bola baja</b>		<b>11</b>		<b>11</b>	
<b>Jumlah putaran bejana Los Angeles =</b>				<b>500</b>	<b>Kali</b>
<b>Berat tertahan saringan No.12</b>			<b>3820</b>		<b>3810</b>

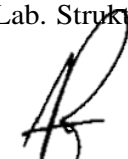
$$\text{Keausan I} = \frac{a - b}{a} \times 100 \% = 23.6 \%$$

$$\text{Keausan II} = \frac{c + d}{d} \times 100 \% = 23.8 \%$$

$$\text{Keausan rata - rata} = \frac{I + II}{2} = 23.70 \%$$

Catatar :

Makassar, 8 November 2019  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



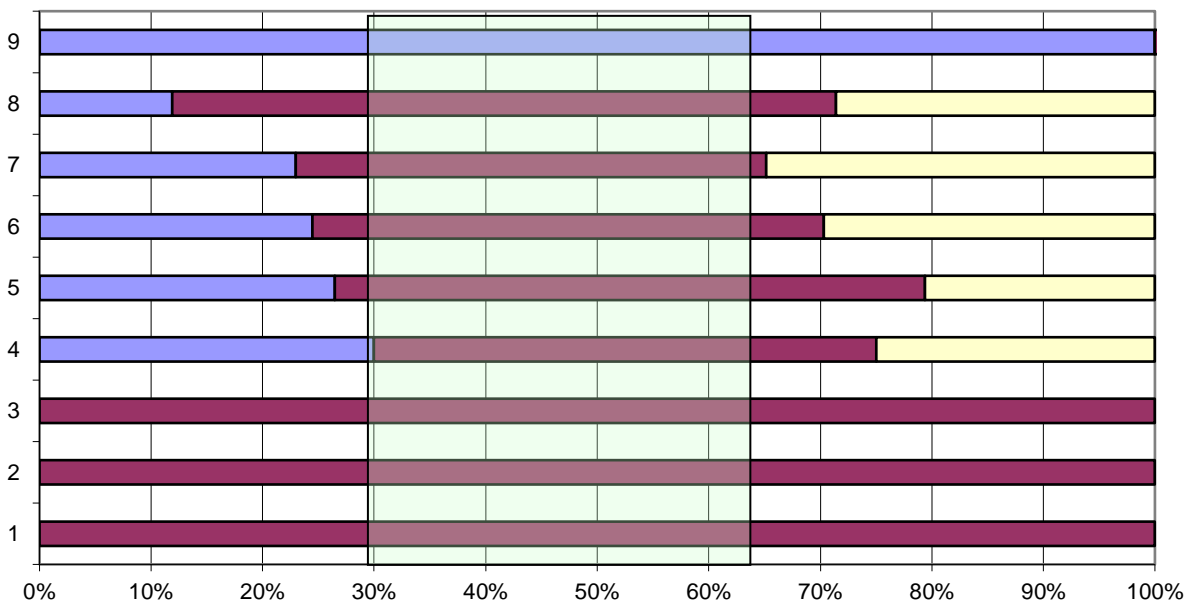
## PENGABUNGAN AGREGAT (CARA ANALITIS) MSA 10 mm

**Rumus :**

$$Y_{izin(1)} = a_1 \cdot Y_{pasir} + (1 - a_1) \cdot Y_{kerikil}$$

$$Y_{izin(2)} = a_2 \cdot Y_{pasir} + (1 - a_2) \cdot Y_{kerikil}$$

NO. SARINGAN	$Y_{izin(1)}$	$Y_{izin(2)}$	$Y_{pasir}$	$Y_{kerikil}$	$a_1$	$a_2$
1.5"	0	0	100.00	100.00	0.000%	100.00%
3/4"	0	0	100.00	100.00	0.00%	100.00%
3/8"	100	100	100.00	100.00	0.00%	100.00%
# .4	30	75	100.00	0.00	30.00%	75.00%
# .8	20	60	75.60	0.00	26.46%	79.37%
#.16	16	46	65.40	0.00	24.46%	70.34%
#.30	12	34	52.20	0.00	22.99%	65.13%
#.50	4	20	33.60	0.00	11.90%	59.52%
#.100	0	6	12.40	0.00	100%	100%



Dari barchart di atas diperoleh :

$$a_{kn} = 30.00\%$$

$$a_{kr} = 59.52\%$$

Sebagai nilai a diambil rata-rata dari a, yaitu :

$$a = \frac{a_{kn} + a_{kr}}{2} = 44.76\%$$



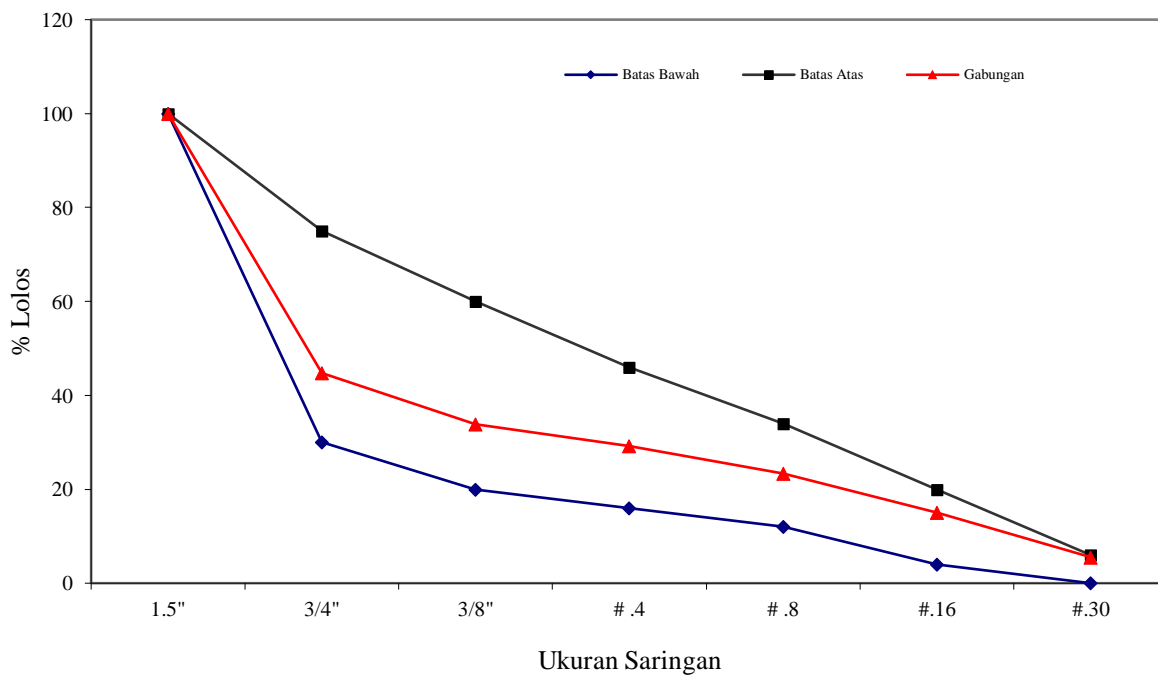
$$b = 100 - a$$

$$b = 55.24\%$$


## PENGABUNGAN AGREGAT PASIR + BATU PECAH

NO. AYAKAN	% LOLOS PASIR	% LOLOS B. PECAH	45% PASIR	55% B. PECAH	GABUNGAN	BATAS GRADASI			KETERANGAN
1,5"	100.00	100.00	44.76	55.24	100.00	0	-	0	
¾"	100.00	100.00	44.76	55.24	100.00	0	-	0	
⅜"	100.00	100.00	44.76	55.24	100.00	100	-	100	Memenuhi
# 4	100.00	0.00	44.76	0.00	44.76	30	-	75	Memenuhi
# 8	75.60	0.00	33.84	0.00	33.84	20	-	60	Memenuhi
# 16	65.40	0.00	29.27	0.00	29.27	16	-	46	Memenuhi
# 30	52.20	0.00	23.37	0.00	23.37	12	-	34	Memenuhi
# 50	33.60	0.00	15.04	0.00	15.04	4	-	20	Memenuhi
# 100	12.40	0.00	5.55	0.00	5.55	0	-	6	Memenuhi

**GRAFIK GABUNGAN PASIR +  
BATU PECAH**



Makassar, 8 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
**Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.**



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

---

## CONCRETE TRIAL MIX DESIGN

Trial Mutu : **Fas 35%**  
 Tanggal : 10-Nov-19

<b>I. DESKRIPSI MATERIAL</b>	Specific Gravity	
- Semen	<b>3.16</b>	<i>(Portland Composit Cement)</i>
- Air	<b>1.000</b>	
- Viscocrete 3115N	<b>1.050</b>	
- Nylon	<b>1.15</b>	
- Pasir/Agregat Halus	<b>2.577</b>	
- Batu Pecah/Agregat Kasar	<b>2.621</b>	
<b>II. MIX DESIGN</b>		
- Ukuran Maksimum Agregat	<b>20</b>	mm
- Water Cement Ratio (W/C)	<b>35</b>	%
- Sand Aggregate Ratio (S/A)	<b>44.76</b>	%
- Target Slump Flow	<b>550.0</b>	cm
- Unit Water Content	<b>175.00</b>	kg/m <sup>3</sup>
- Air Content	<b>4.00</b>	%
- Nylon	<b>0.50</b>	%
- Dosage of Admixture	<b>1.30</b>	%

### III. PERHITUNGAN KOMPOSISI BETON (KONDISI SSD)

Bahan Campuran Beton	Satuan Berat 1 m <sup>3</sup>			
	Volume, m <sup>3</sup>		Berat, kg (kondisi SSD)	
Air	175.00 / (1.000 × 1000)		0.175	175.00
Semen	500.00 / (3.16 × 1000)		0.158	175.00 / 35%
Admixture	6.50 / (1.05 × 1000)		0.006	500.00 × 1.30%
Nylon	2.50 / (1.15 × 1000)		0.0022	500.00 × 0.50%
Udara			0.04	
<b>Total Mortar</b>	0.373		0.375	
<b>Total Aggregates</b>	1.000 - 0.375		0.625	
Agregat Halus	0.625 × 44.76%		0.280	0.280 × 2.577 × 1000
Agregat Kasar				
G.20 4-20 mm	(0.625 - 0.280) × 55.24%		0.345	0.345 × 2.621 × 1000
<b>Total</b>			<b>1.000</b>	<b>2 308.72</b>

### IV. KOREKSI CAMPURAN UNTUK KONDISI LAPANGAN

Case	Slump, cm	Kandungan Udara, %	W/C, %	S/A, %	Satuan Berat, kg/m <sup>3</sup>				
					Air kg	Semen kg	Agregat Halus kg	Aggregates Kasar kg	Nilon
<b>1</b>	<b>55.0</b>	<b>4.00</b>	<b>35</b>	<b>44.76</b>	<b>175.00</b>	<b>500.00</b>	<b>720.57</b>	<b>904.15</b>	<b>2.50</b>
Air bebas dalam agregat			%				4.82	2.17	
			kg		10.78		2.16	8.62	
Koreksi Batch dalam berat, kg					<b>185.78</b>	<b>500.00</b>	<b>718.41</b>	<b>895.53</b>	<b>2.50</b>
Satuan berat, kg					0.37	1.00	1.44	1.79	
Koreksi Batch dalam volume, lt					<b>185.78</b>	<b>158.23</b>	<b>278.74</b>	<b>341.73</b>	<b>0.46</b>
Satuan volume, lt					1.17	1.00	1.76	2.16	
Trial Batch, kg			0.044 m <sup>3</sup>		8.12	21.85	31.40	39.14	0.11

Makassar, 10 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

## CONCRETE TRIAL MIX DESIGN

Trial Mutu : **Fas 35%**

Tanggal

10-Nov-19

:

### I. DESKRIPSI MATERIAL

Specific Gravity

- Semen	<b>3.15</b>	<i>(Portland Composit Cement)</i>
- Air	<b>1.000</b>	
- Viscocrete 3115N	<b>1.050</b>	
- Nilon	<b>1.15</b>	
- Pasir/Agregat Halus	<b>2.577</b>	
- Batu Pecah/Agregat Kasar	<b>2.621</b>	

### II. MIX DESIGN

- Ukuran Maksimum Agregat	<b>20</b>	mm
- Water Cement Ratio (W/C)	<b>35</b>	%
- Sand Aggregate Ratio (S/A)	<b>44.76</b>	%
- Target Slump	<b>550.0</b>	cm
- Unit Water Content	<b>175.00</b>	kg/m <sup>3</sup>
- Air Content	<b>4.00</b>	%
- <i>Nylon</i>	<b>1.00</b>	%
- Dosage of Admixture	<b>1.30</b>	%

by Weight of  
Cement

### III. PERHITUNGAN KOMPOSISI BETON (KONDISI SSD)

Bahan Campuran Beton	Satuan Berat 1 m <sup>3</sup>			
	Volume, m <sup>3</sup>		Berat, kg (kondisi SSD)	
Air	175.00 / (1.000 × 1000)		0.175	175.00
Semen	500.00 / (3.15 × 1000)		0.159	175.00 / 35%
Admixture	6.50 / (1.05 × 1000)		0.006	500.00 × 1.30%
Nylon	5.00 / (1.15 × 1000)		0.0043	500.00 × 1.00%
Udara			0.04	
<b>Total Mortar</b>	0.374		0.378	
<b>Total Aggregates</b>	1.000 - 0.378		0.622	
Agregat Halus	0.622 × 44.76%		0.278	0.278 × 2.577 × 1000
Agregat Kasar				
G.20 <sub>4-20 mm</sub>	(0.622 - 0.278) × 55.24%		0.344	0.344 × 2.621 × 1000
<b>Total</b>			<b>1.000</b>	<b>2 304.26</b>

### IV. KOREKSI CAMPURAN UNTUK KONDISI LAPANGAN

Case	Slump, cm	Kandungan Udara, %	W/C, %	S/A, %	Satuan Berat, kg/m <sup>3</sup>				
					Air kg	Semen kg	Agregat Halus kg	Aggregates Kasar kg	Nilon
<b>1</b>	<b>12.0</b>	<b>4.00</b>	<b>35</b>	<b>44.76</b>	<b>175.00</b>	<b>500.00</b>	<b>717.48</b>	<b>900.28</b>	<b>5.00</b>
Air bebas dalam agregat			%				4.82	2.17	
			kg		10.73		2.15	8.58	
Koreksi Batch dalam berat, kg					<b>185.73</b>	<b>500.00</b>	<b>715.33</b>	<b>891.70</b>	<b>5.00</b>
Satuan berat, kg					0.37	1.00	1.43	1.78	
Koreksi Batch dalam volume, lt					<b>185.73</b>	<b>158.73</b>	<b>277.55</b>	<b>340.26</b>	<b>4.35</b>
Satuan volume, lt					1.17	1.00	1.75	2.14	
Trial Batch, kg			0.044 m <sup>3</sup>		8.12	21.85	31.26	38.97	0.22

Makassar, 10 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa**

---

## CONCRETE TRIAL MIX DESIGN

Trial Mutu : **Fas 35%**  
 Tanggal : 10-Nov-19

<b>I.</b>	<b>DESKRIPSI MATERIAL</b>	Specific Gravity		
	- Semen		<b>3.16</b>	<i>(Portland Composit Cement)</i>
	- Air		<b>1.000</b>	
	- Viscocrete 3115N		<b>1.050</b>	
	- Nilon		<b>1.15</b>	
	- Pasir/Agregat Halus		<b>2.577</b>	
	- Batu Pecah/Agregat Kasar		<b>2.621</b>	
<b>II.</b>	<b>MIX DESIGN</b>			
	- Ukuran Maksimum Agregat		<b>20</b>	mm
	- Water Cement Ratio (W/C)		<b>35</b>	%
	- Sand Aggregate Ratio (S/A)		<b>44.76</b>	%
	- Target Slump		<b>550.0</b>	cm
	- Unit Water Content		<b>175.00</b>	kg/m <sup>3</sup>
	- Air Content		<b>4.00</b>	%
	- Nylon		<b>0.00</b>	%
	- Dosage of Admixture		<b>1.30</b>	%

by Weight  
of Cement

### III. PERHITUNGAN KOMPOSISI BETON (KONDISI SSD)

Bahan Campuran Beton	Satuan Berat 1 m <sup>3</sup>			
	Volume, m <sup>3</sup>		Berat, kg (kondisi SSD)	
Air	175.00 / (1.000 × 1000)		0.175	175.00
Semen	500.00 / (3.16 × 1000)		0.158	500.00
Admixture	6.50 / (1.15 × 1000)		0.0057	6.50
Udara			0.04	
<b>Total Mortar</b>	0.373		0.373	
<b>Total Aggregates</b>	1.000 - 0.373		0.627	
Agregat Halus	0.627 × 44.76%		0.281	723.08
Agregat Kasar				
G.20 4-20 mm	(0.627 - 0.281) × 55.24%		0.346	907.30
<b>Total</b>			<b>1.000</b>	<b>2 311.88</b>

### IV. KOREKSI CAMPURAN UNTUK KONDISI LAPANGAN

Case	Slump, cm	Kandungan Udara, %	W/C, %	S/A, %	Satuan Berat, kg/m <sup>3</sup>				
					Air kg	Semen kg	Agregat Halus kg	Aggregates Kasar kg	Dramix, kg
<b>1</b>	<b>55.0</b>	<b>4.00</b>	<b>35</b>	<b>44.76</b>	<b>168.50</b>	<b>500.00</b>	<b>723.08</b>	<b>907.30</b>	<b>6.50</b>
Air bebas dalam agregat			%				4.82	2.17	
							4.31	1.19	
			kg		10.82		2.17	8.65	
Koreksi Batch dalam berat, kg					<b>179.32</b>	<b>500.00</b>	<b>720.91</b>	<b>898.65</b>	<b>6.50</b>
Satuan berat, kg					0.36	1.00	1.44	1.80	
Koreksi Batch dalam volume, lt					<b>179.32</b>	<b>158.23</b>	<b>279.71</b>	<b>342.92</b>	<b>5.65</b>
Satuan volume, lt					1.13	1.00	1.77	2.17	
Trial Batch, kg			0.044 m <sup>3</sup>		7.84	21.85	31.51	39.27	0.28

Makassar, 10 November 2019  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

  
Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.





## LABORATORIUM STRUKTUR BAHAN

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

### KOMPOSISI CAMPURAN BETON (KONDISI SSD)

Nomor contoh :  
Diterima Tgl : -

Sumber cont: Bili-Bili  
Macam Contoh

No.	BAHAN BETON	BERAT  Beton Normal  kg / m <sup>3</sup>	BERAT Nilon 0.5%				BERAT Nilon 1%				
			D: 0.35 mm		D: 0.65 mm		D: 0.35 mm		D: 0.65 mm		
			L : 15 mm	L : 20 mm	L : 15 mm	L : 20 mm	L : 15 mm	L : 20 mm	L : 15 mm	L : 20 mm	
			kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	kg / m <sup>3</sup>	
1	Air	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00
2	Semen	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
3	Pasir	723.08	720.57	720.57	720.57	720.57	717.48	717.48	717.48	717.48	717.48
4	B. Pecah 1-2	907.30	904.15	904.15	904.15	904.15	900.28	900.28	900.28	900.28	900.28
5	Nylon	-	2.50	2.50	2.50	2.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6	/iscocreate 1.3%	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50

Makassar, 10 November 2019

a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST. MT.

## HASIL PERHITUNGAN KUAT TEKAN BETON

### A. Beton Normal (NC)

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	21/11/19	28-Nov-19	7	2285.465	7853.98	173.500	22.091
2				2361.859		177.568	22.609
3				2355.493		156.821	19.967
4		4-des-19	14	2266.366		216.418	27.555
5				2377.775		170.246	21.676
6		11-des-19	28	2374.592		158.449	20.174
7				2425.521		220.282	28.047
8				2371.409		227.401	28.954
9				2388.597		225.062	28.656

Rata-Rata 2356.342

### B. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 15 mm ; 0,5%

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	29/11/19	5-Dec-19	7	2361.859	7853.98	159.3639	20.291
2				2339.578		108.819	13.855
3				2352.310		29.5947	3.768 *
4		12-des-19	14	2235.809		180.009	22.919
5				2265.093		186.7212	23.774
6		19-des-19	28	2285.465		185.5008	23.619
7				2285.465		214.5097	27.312
8				2365.042		229.785	29.257
9				2368.226		195.9027	24.943

Rata-Rata 2317.650

Ket : (\*) Data Tidak Digunakan Di Perhitungan Kuat Tekan Rata-rata

**C. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 15 mm ; 1%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	3/12/2019	10-Dec-19	7	2239.628	7853.98	288.828	36.775
2				2221.803		87.2586	11.110 *
3				2237.082		242.8596	30.922
4		17-des-19	14	2240.902		334.1862	42.550
5				2209.071		324.423	41.307
6				2218.620		321.1686	40.892
7		24-des-19	28	2307.747		442.8079	56.380
8				2244.085		461.8034	58.799
9				2212.254		389.5578	49.600

Rata-Rata 2236.799

Ket : (\*) Data Tidak Digunakan Di Perhitungan Kuat Tekan Rata-rata

**D. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 20 mm ; 0,5%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	5/12/2019	12-Dec-19	7	2244.085	7853.98	246.9276	31.440
2				2249.814		270.1152	34.392
3				2267.003		197.7048	25.173
4		19-des-19	14	2270.186		221.2992	28.177
5				2272.733		270.522	34.444
6				2282.919		277.0308	35.273
7		26-des-19	28	2257.454		337.9572	43.030
8				2342.761		296.0162	37.690
9				2355.493		203.6543	25.930

Rata-Rata 2282.494

**E. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 20 mm ; 1%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	6/12/2019	13/12/2019	7	2135.859	7853.98	257.5044	32.786
2				2218.620		235.3338	29.964
3				2158.141		218.4516	27.814
4		20-des-19	14	2224.986		338.661	43.120
5				2209.071		296.7606	37.785
6				2142.226		204.417	26.027
7		27-des-19	28	2272.733		337.9694	43.032
8				2342.761		326.2536	41.540
9				2355.493		250.3854	31.880
Rata-Rata				2228.877			

**F. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 20 mm ; 0,5%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	12/12/2019	19/12/2019	7	2215.437	7853.98	135.4644	17.248
2				2215.437		252.6228	32.165
3				2205.888		95.8014	12.198 *
4		26-des-19	14	2169.600		359.001	45.709
5				2131.403		219.2652	27.918
6				2170.873		326.2536	41.540
7		2/1/2020	28	2244.085		318.0871	40.500
8				2269.549		327.474	41.695
9				2282.282		319.6573	40.700
Rata-Rata				2211.617			

Ket : (\*) Data Tidak Digunakan Di Perhitungan Kuat Tekan Rata-rata

**G. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 20 mm ; 1%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	19/12/2019	26-12-19	7	2167.054	7853.98	196.48	25.017
2				2135.223		213.57	27.193
3				2154.321		127.74	16.264 *
4		1/2/2020	14	2200.158		303.07	38.588
5				2205.251		321.17	40.892
6				2197.611		318.52	40.556
7		9/1/2020	28	2202.704		392.32	49.952
8				2205.888		303.88	38.691
9				2215.437		336.22	42.809

Rata-Rata

2187.072

Ket : (\*) Data Tidak Digunakan Di Perhitungan Kuat Tekan Rata-rata

**H. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 15 mm ; 0,5%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	20/12/2019 (0,5%)	26-12-19	7	2268.913	7853.98	138.31	17.610
2				2254.907		149.70	19.061
3				2260.000		154.18	19.630
4		1/2/2020	14	2314.113		142.58	18.154
5				2304.564		163.74	20.848
6				2218.620		158.86	20.226
7		9/1/2020	28	2291.831		232.40	29.590
8				2279.099		303.32	38.620
9				2285.465		319.81	40.720

Rata-Rata

2275.279

**I. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 15 mm ; 1%**

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Beban (kN)	Kuat Tekan Langsung (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji					
1	20/12/2019 (1%)	26-12-19	7	2263.183	7853.98	105.36	13.415
2				2237.718		69.77	8.883 *
3				2202.704		183.26	23.334
4		1/2/2020	14	2125.037		170.04	21.650
5				2169.600		154.58	19.682
6				2147.955		152.55	19.423
7		9/1/2020	28	2129.493		232.08	29.549
8				2221.803		206.25	26.260
9				2199.521		223.33	28.436

Rata-Rata

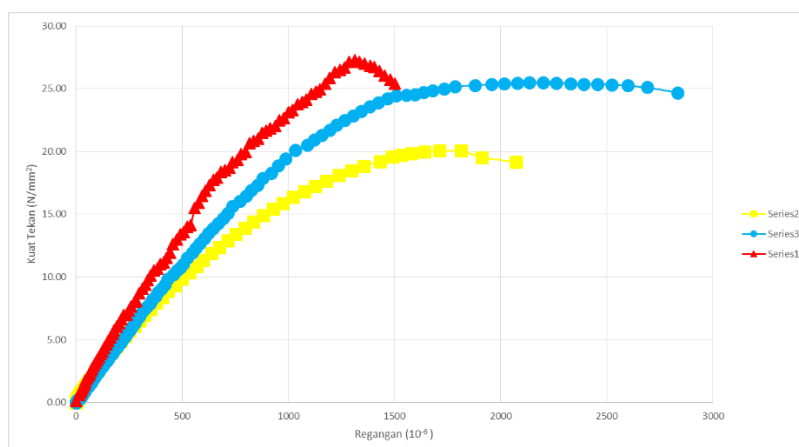
2188.557

Ket : (\*) Data Tidak Digunakan Di Perhitungan Kuat Tekan Rata-rata

**GRAFIK HUBUNGAN TEGANGAN REGANGAN BETON (MODULUS ELASTISITAS)**

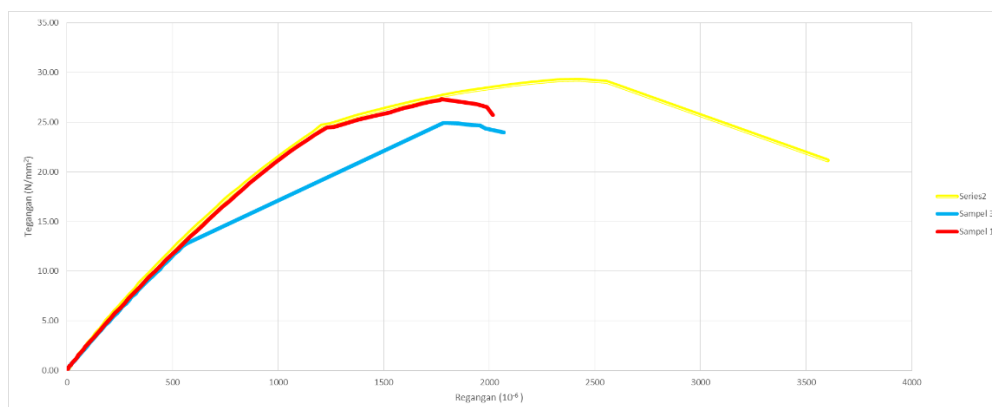
**A. Beton Normal (NC)**

Berat Jenis Beton	Variasi 1	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa) eksperimental	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2285.4650	Sampel 1	1.8741	10.9154	0.0004	26302.1772	24542.5303	24552.0003
2365.0425	Sampel 2	1.4503	8.0262	0.0004	19288.5002	22154.0028	21053.4463
2368.2256	Sampel 3	1.1451	10.1873	0.0004	22946.8313	25009.3901	23719.0838



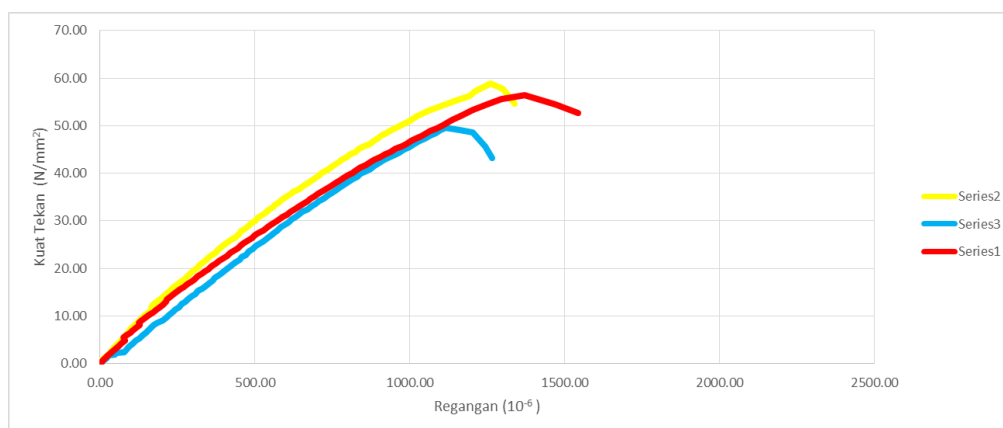
**B. Beton Variasi  $\emptyset$  : 0,65 mm ; L : 15 mm ; 0,5%**

Berat Jenis Beton	Variasi 1	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa) eksperimental	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2285.46	Sampel 1	1.4288	10.9249	0.0005	23093.8350	24553.2422	24562.7164
2365.04	Sampel 2	1.4430	11.7029	0.0005	23996.2931	26751.1717	25422.2392
2368.23	Sampel 3	1.3371	9.9772	0.0004	22693.1461	24750.1761	23473.2434



### C. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 15 mm ; 1%

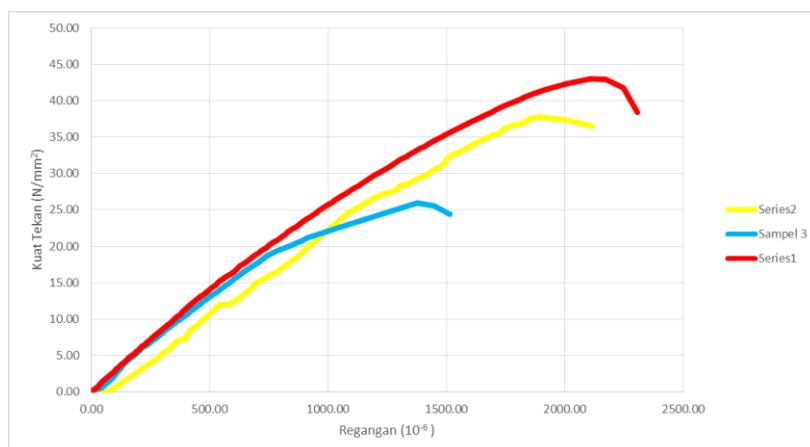
Berat Jenis Beton	Variasi 2	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa) Eksperimental	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2307.747	Sampel 1	3.1385	22.5531	0.0004	54338.4601	35795.0828	35291.5370
2244.085	Sampel 2	3.7537	23.5195	0.0004	61022.7945	35051.8511	36039.7271
2212.254	Sampel 3	2.1746	19.8400	0.0004	49473.5051	31510.9760	33100.8281



### D. Beton Variasi Ø : 0,65 mm ; L : 20 mm ; 0,5%

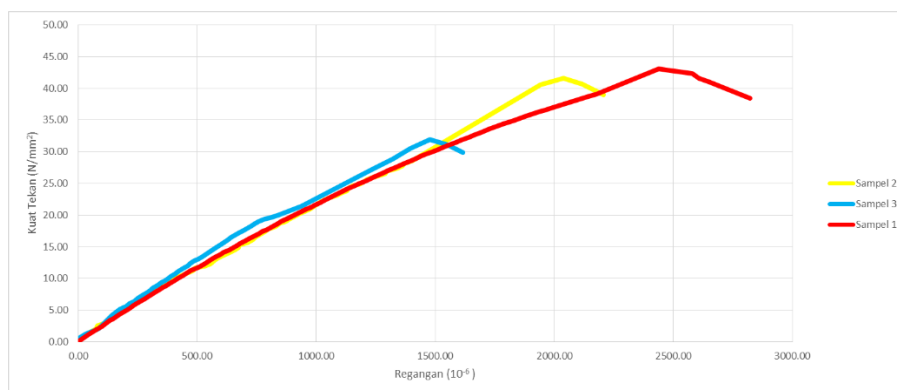
Berat Jenis Beton	Variasi 3	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa) Eksperimental	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2257.454	Sampel 1	1.5083	17.2126	0.0006	27189.8028	30254.5371	30831.2855
2342.761	Sampel 2	0.0065	15.0760	0.0007	23035.1557	29934.5776	28854.3054
2355.493	Sampel 3	0.7847	10.3723	0.0004	27766.5773	25032.2294	23933.4972





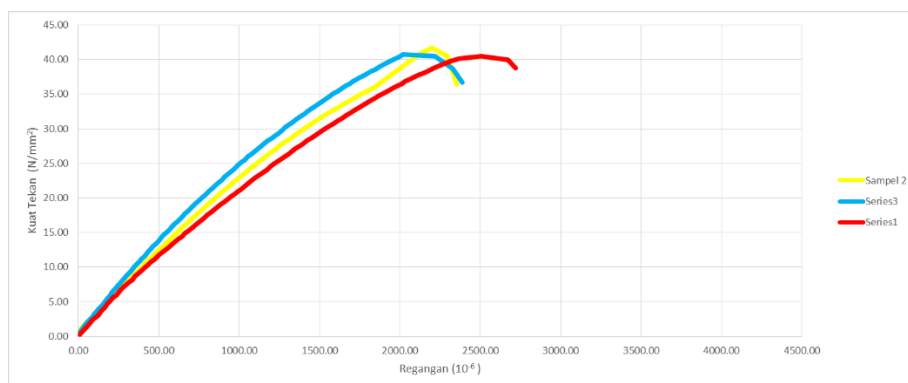
### E. Beton Variasi $\emptyset$ : 0,65 mm ; L : 20 mm ; 1%

Berat Jenis Beton	Variasi 4	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa) Eksperimental	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2272.733	Sampel 1	1.2821	17.2126	0.0008	22270.6612	30562.2089	30831.2855
2342.761	Sampel 2	1.4880	16.6160	0.0008	21599.9101	31426.2878	30292.1831
2355.493	Sampel 3	1.5109	12.7520	0.0005	25545.7508	27755.6106	26537.3418



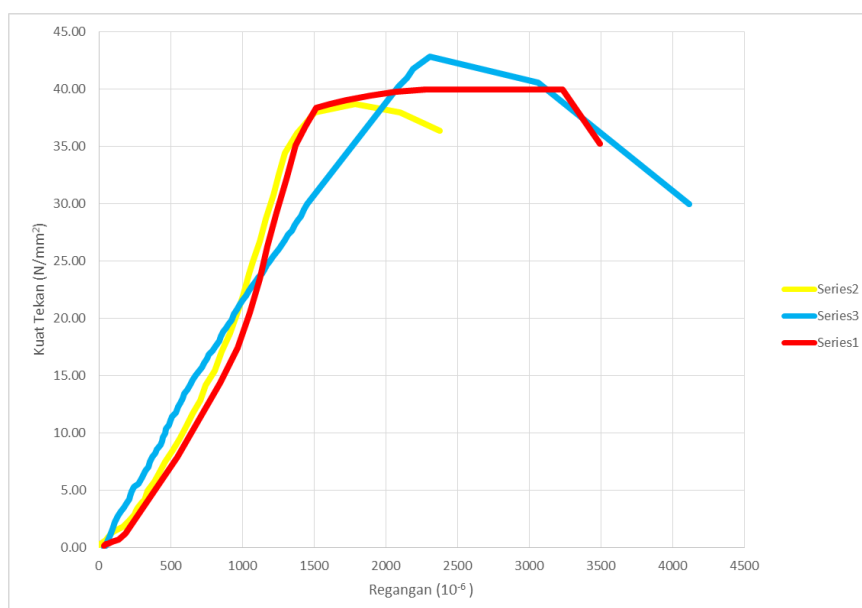
### F. Beton Variasi $\emptyset$ : 0,35 mm ; L : 20 mm ; 0,5%

Berat Jenis Beton	Variasi 5	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa)	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2244.085	Sampel 1	1.3418	16.2140	0.0007	21702.4736	29103.3361	29923.5635
2269.549	Sampel 2	1.9817	16.6781	0.0007	22921.2866	27018.4600	30348.7864
2282.282	Sampel 3	1.8885	16.2886	0.0006	25249.6944	27627.0755	29992.3095



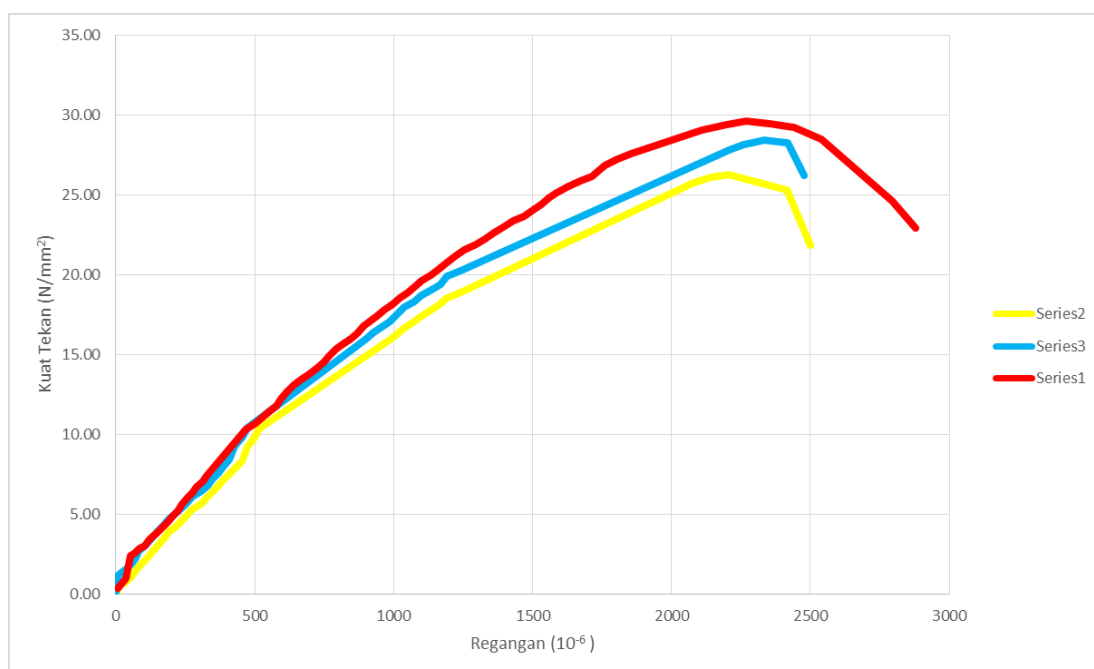
### G. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 20 mm ; 1%

Berat Jenis Beton	Variasi 6	S1 (MPa)	S2 (MPa)	ε2	Ec (Mpa)	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2202.7044	Sampel 1	0.3207	15.9841	0.0009	18695.5740	28100.6448	29710.5954
2205.8875	Sampel 2	0.6713	15.4765	0.0008	20395.2766	27710.8170	29235.0399
2215.4368	Sampel 3	0.1812	17.1132	0.0008	22968.3970	29328.7167	30742.0917



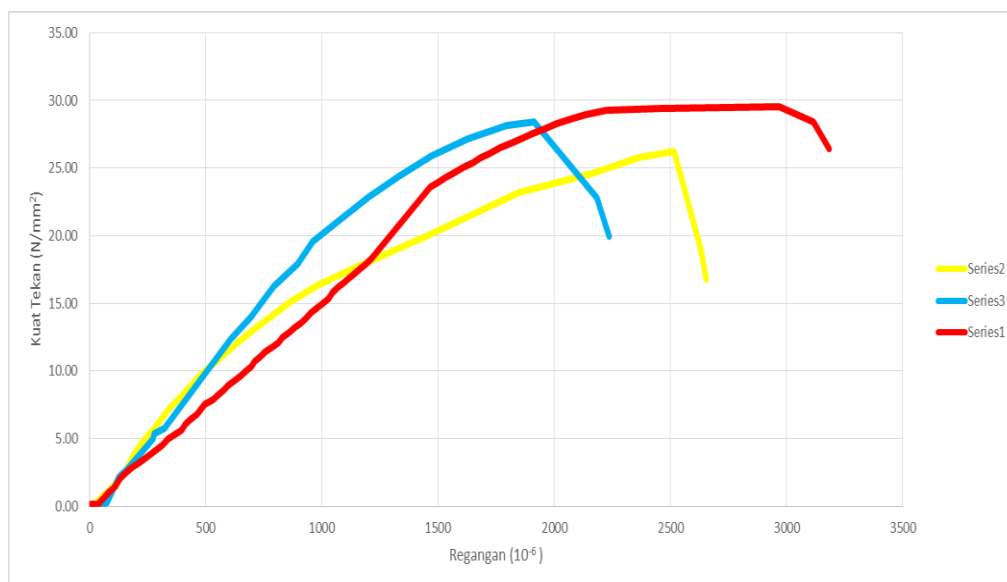
### H. Beton Variasi Ø : 0,35 mm ; L : 15 mm ; 0,5%

Berat Jenis Beton	Variasi 7	S1 (MPa)	S2 (MPa)	ε2	Ec (Mpa)	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2291.8312	Sampel 1	2.1829	11.7803	0.0006	18344.5532	25663.7452	25566.7486
2279.0988	Sampel 2	0.9635	10.5041	0.0007	15803.1251	23975.2250	24085.0398
2285.4650	Sampel 3	1.7575	11.3743	0.0006	16380.1001	25053.1314	25062.7984



### I. Beton Variasi $\emptyset$ : 0,35 mm ; L : 15 mm ; 1%

Berat Jenis Beton	Variasi 8	S1 (MPa)	S2 (MPa)	$\epsilon_2$	Ec (Mpa)	Ec (Mpa) Teoritis (1)	Ec (Mpa) Teoritis (2)
2129.4931	Sampel 1	0.3819	11.8197	0.0008	15393.2580	22969.7453	25548.8443
2221.8030	Sampel 2	0.6314	10.5041	0.0005	20162.0697	23076.8375	24085.0423
2199.5213	Sampel 3	0.0673	11.3743	0.0006	22229.0455	23653.3371	25062.7984



### HASIL PERHITUNGAN KUAT TARIK BELAH BETON

DATA HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK						
VARIASI	SAMPEL	BERAT	TANGGAL COR	BEBAN Kn	Kuat Tarik Belah (MPa)	Kuat Tarik belah Rata'' (MPa)
NC	1	3.73	21/11/2019	68.91	2.19	2.06
	2	3.76		71.07	2.26	
	3	3.805		53.82	1.71	
0.5% - D = 0.65 L = 15	1	3.44	29/11/2019	85.83	2.73	2.73
	2	3.385		82.38	2.62	
	3	3.39		88.89	2.83	
1% - D=0.65 L =15	1	3.505	3/12/2019	99.67	3.17	2.85
	2	3.503		89.90	2.86	
	3	3.58		78.92	2.51	
0.5% - D=0.65 L=20	1	3.565	5/12/2019	101.42	3.23	3.00
	2	3.55		98.24	3.13	
	3	3.565		83.39	2.66	
1% - D=0.65 L=20	1	3.5	6/12/2019	107.40	3.42	3.21
	2	3.49		102.31	3.26	
	3	3.465		92.95	2.96	
0.5% - D=0.35 L=20	1	3.655	12/12/2019	76.28	2.43	2.22
	2	3.64		72.61	2.31	
	3	3.665		60.61	1.93	
1% -D=0.35 L=20	1	3.575	19/12/2019	92.14	2.93	2.70
	2	3.635		72.61	2.31	
	3	3.585		89.90	2.86	
0.5% - D=0.35 L=15	1	3.415	20/12/2019	69.32	2.21	2.08
	2	3.405		67.16	2.14	
	3	3.42		59.27	1.89	
1% - D= 0.35 L=15	1	3.345	20/12/2019	67.04	2.14	2.26
	2	3.465		78.39	2.50	
	3	3.38		67.00	2.13	

## HASIL PERHITUNGAN KUAT LENTUR BETON



### LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

## PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK

SNI 4431:2011

Variasi : Normal Concrete  
Mutu Rencana : K - 125  
Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2426.25	100.00	100.00	400.00	300.00	16.57	4.972
2				2336.25					17.02	5.105
3				2337.50					16.65	4.996
Kuat lentur rata-rata, fcm'										5.024

$$f_{cm}' : 5.02 \text{ N/mm}^2 = 49.29 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 0.57 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1,32 \times S_d) = 48.54 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0,83 = 58.48 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**  
**SNI 4431:2011**

Variasi :  $\emptyset = 0.65 L = 15 \text{ mm } 0.5\%$   
 Mutu Rencana : K - 125  
 Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2297.50	100.00	100.00	400.00	300.00	15.68	4.705
2				2230.00					18.43	5.529
3				2308.75					15.89	4.766
Kuat lentur rata-rata, fcm'										5.000

$$f_{cm}' = 5.00 \quad \text{N/mm}^2 = 49.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm}')^2}{n - 1}} = 3.68 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1,32 \times S_d) = 44.19 \text{ kg/cm}^2$$

$$\implies K = f_{ck} = f_{c'} / 0,83 = 53.24 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

## PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK

SNI 4431:2011

Variasi :  $\emptyset = 0.65 L = 15 \text{ mm } 1\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2220.00	100.00	100.00	400.00	300.00	18.63	5.590
2				2202.50					13.02	3.905
3				2183.75					19.16	5.748
Kuat lentur rata-rata, fcm'										5.081

$$f_{cm}' = 5.08 \quad \text{N/mm}^2 = 49.84 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 8.18 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1,32 \times S_d) = 39.04 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0,83 = 47.04 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**  
**SNI 4431:2011**

Variasi :  $\emptyset = 0.65 L = 20 \text{ mm } 0.5\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2312.50	100.00	100.00	400.00	300.00	18.92	5.675
2				2355.00					17.26	5.178
3				2275.00					16.49	4.947
Kuat lentur rata-rata, fcm'										5.267

$$f_{cm}' = 5.27 \quad \text{N/mm}^2 = 51.67 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n-1}} = 2.98 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1.32 \times S_d) = 47.74 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0.83 = 57.51 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c}'$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**

SNI 4431:2011

Variasi :  $\emptyset = 0.65 L = 20 \text{ mm } 1\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2338.75	100.00	100.00	400.00	300.00	15.80	4.741
2				2208.75					18.39	5.517
3				2196.25					18.75	5.626
Kuat lentur rata-rata, fcm'										5.295

$$f_{cm}' = 5.30 \quad \text{N/mm}^2 = 51.94 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 3.87 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1.32 \times S_d) = 46.84 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0.83 = 56.43 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**  
**SNI 4431:2011**

Variasi :  $\emptyset = 0.35 L = 20 \text{ mm } 0.5\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2322.50	100.00	100.00	400.00	300.00	15.24	4.572
2				2318.75					15.32	4.596
3				2308.75					15.44	4.632
Kuat lentur rata-rata, fcm'										4.600

$$f_{cm}' : 4.60 \text{ N/mm}^2 = 45.12 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 0.24 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1.32 \times S_d) = 44.80 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0.83 = 53.98 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**

SNI 4431:2011

Variasi :  $\emptyset = 0.35 L = 20 \text{ mm } 1\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2237.50	100.00	100.00	400.00	300.00	14.63	4.390
2				2313.75					16.77	5.032
3				2277.50					18.51	5.554
Kuat lentur rata-rata, fcm'										4.992

$$f_{cm}' : 4.99 \text{ N/mm}^2 = 48.97 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 4.67 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1,32 \times S_d) = 42.81 \text{ kg/cm}^2$$

$$\implies K = f_{ck} = f_{c'} / 0,83 = 51.57 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

## PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK

SNI 4431:2011

Variasi :  $\emptyset = 0.35 L = 15 \text{ mm } 0.5\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2230.00	100.00	100.00	400.00	300.00	12.49	3.747
2				2188.00					11.64	3.492
3				2215.00					11.12	3.335
Kuat lentur rata-rata, fcm'										3.525

$$f_{cm}' = 3.52 \text{ N/mm}^2 = 34.58 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 1.67 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1,32 \times S_d) = 32.38 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0,83 = 39.01 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**  
**SNI 4431:2011**

Variasi :  $\emptyset = 0.35 L = 15 \text{ mm } 1\%$

Mutu Rencana : K - 125

Dimensi : Balok 100x100x400mm

No.	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
1	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2248.75	100.00	100.00	400.00	300.00	14.39	4.317
2				2193.75					13.99	4.196
3				2168.75					12.93	3.880
Kuat lentur rata-rata, fcm'										4.131

$$f_{cm}' = 4.13 \text{ N/mm}^2 = 40.52 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{\frac{\sum (f_{c'} - f_{cm})^2}{n - 1}} = 1.80 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c'} = f_{cm}' - (1.32 \times S_d) = 38.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow K = f_{ck} = f_{c'} / 0.83 = 45.95 \text{ kg/cm}^2$$

$f_{c'}$  = mutu beton

K = Kuat lentur beton karakteristik

Makassar,  
 a.n. Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
 Jl. Poros Malino KM. 06 Bontomarannu, Gowa

**PENGUJIAN KUAT LENTUR BALOK**  
 SNI 4431:2011

FAS : 40%

Variasi	Tanggal		Umur (hari)	Berat Isi (Kg/m <sup>3</sup> )	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)	Jarak antar Perletakan (mm)	Beban (KN)	Kuat Lentur 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Lentur Rata-rata (N/mm <sup>2</sup> )	Berat Isi Rata-rata (Kg/m <sup>3</sup> )
	Cor	Uji										
Normal Concrete	20-Jun-19	18-Jul-19	28	2426.25	100.00	100.00	400.00	300.00	16.57	4.972	5.024	2366.667
				2336.25					17.02	5.105		
				2337.50					16.65	4.996		
Ø = 0.65 L = 15 mm 0.5%	25-Jun-19	23-Jul-19	28	2297.50	100.00	100.00	400.00	300.00	15.68	4.705	5.000	2278.750
				2230.00					18.43	5.529		
				2308.75					15.89	4.766		
Ø = 0.65 L = 15 mm 1%	26-Jun-19	24-Jul-19	28	2220.00	100.00	100.00	400.00	300.00	18.63	5.590	5.081	2202.083
				2202.50					13.02	3.905		
				2183.75					19.16	5.748		
Ø = 0.65 L = 20 mm 0.5%	9-Jul-19	6-Aug-19	28	2312.50	100.00	100.00	400.00	300.00	18.92	5.675	5.267	2314.167
				2355.00					17.26	5.178		
				2275.00					16.49	4.947		
Ø = 0.65 L = 20 mm 1%	25-Jun-19	23-Jul-19	28	2338.75	100.00	100.00	400.00	300.00	15.80	4.741	5.295	2247.917
				2208.75					18.39	5.517		
				2196.25					18.75	5.626		
Ø = 0.35 L = 20 mm 0.5%	26-Jun-19	24-Jul-19	28	2322.50	100.00	100.00	400.00	300.00	15.24	4.572	4.600	2316.667
				2318.75					15.32	4.596		
				2308.75					15.44	4.632		
Ø = 0.35 L = 20 mm 1%	25-Jun-19	23-Jul-19	28	2237.50	100.00	100.00	400.00	300.00	14.63	4.390	4.992	2276.250
				2313.75					16.77	5.032		
				2277.50					18.51	5.554		
Ø = 0.35 L = 15 mm 0.5%	26-Jun-19	24-Jul-19	28	2230.00	100.00	100.00	400.00	300.00	12.49	3.747	3.525	2211.000
				2188.00					11.64	3.492		
				2215.00					11.12	3.335		
Ø = 0.35 L = 15 mm 1%	9-Jul-19	6-Aug-19	28	2248.75	100.00	100.00	400.00	300.00	14.39	4.317	4.131	2203.750
				2193.75					13.99	4.196		
				2168.75					12.93	3.880		

Gowa,

Kepala Lab. Struktur dan Bahan

Dr. Eng. Ir. A. Arwin Amiruddin, ST., MT.

## BERAT VOLUME BETON

### A. BERAT BETON SILINDER

Variasi	Sampel	Berat	Berat Isi	Berat Satuan Beton	Reduksi
Normal Concrete	1	3.810	2 426.75	2396.39	-
	2	3.725	2 372.61		
	3	3.752	2 389.81		
$\emptyset = 0.65$ ; L = 15 mm ; 0.5%	1	3.590	2 286.62	2340.76	-2.32
	2	3.715	2 366.24		
	3	3.720	2 369.43		
$\emptyset = 0.65$ ; L = 15 mm ; 1%	1	3.625	2 308.92	2255.84	-5.87
	2	3.525	2 245.22		
	3	3.475	2 213.38		
$\emptyset = 0.65$ ; L = 20mm ; 0.5%	1	3.546	2 258.60	2319.75	-3.20
	2	3.680	2 343.95		
	3	3.700	2 356.69		
$\emptyset = 0.65$ ; L = 20mm ; 1%	1	3.570	2 273.89	2324.84	-2.99
	2	3.680	2 343.95		
	3	3.700	2 356.69		
$\emptyset = 0.35$ ; L = 20 mm ; 0.5%	1	3.525	2 245.22	2266.45	-5.42
	2	3.565	2 270.70		
	3	3.585	2 283.44		
$\emptyset = 0.35$ ; L = 20 mm ; 1%	1	3.460	2 203.82	2209.13	-7.81
	2	3.465	2 207.01		
	3	3.480	2 216.56		
$\emptyset = 0.35$ ; L = 15 mm ; 0.5%	1	3.600	2 292.99	2286.62	-4.58
	2	3.580	2 280.25		
	3	3.590	2 286.62		
$\emptyset = 0.25$ ; L = 15 mm ; 1%	1	3.345	2 130.57	2184.71	-8.83
	2	3.490	2 222.93		
	3	3.455	2 200.64		

### B. BERAT BETON BALOK


Normal Concrete	1	9.705	6 181.53	6029.72	-
	2	9.345	5 952.23		
	3	9.350	5 955.41		
$\emptyset = 0.65$ ; L = 15 mm ; 0.5%	1	9.190	5 853.50	5805.73	-3.71
	2	8.920	5 681.53		
	3	9.235	5 882.17		




$\varnothing = 0.65$ ; L = 15 mm ; 1%	1	8.880	5 656.05	5610.40	-6.95
	2	8.810	5 611.46		
	3	8.735	5 563.69		
$\varnothing = 0.65$ ; L = 20mm ; 0.5%	1	9.250	5 891.72	5895.97	-2.22
	2	9.420	6 000.00		
	3	9.100	5 796.18		
$\varnothing = 0.65$ ; L = 20mm ; 1%	1	9.355	5 958.60	5727.18	-5.02
	2	8.835	5 627.39		
	3	8.785	5 595.54		
$\varnothing = 0.35$ ; L = 20 mm ; 0.5%	1	9.290	5 917.20	5902.34	-2.11
	2	9.275	5 907.64		
	3	9.235	5 882.17		
$\varnothing = 0.35$ ; L = 20 mm ; 1%	1	8.950	5 700.64	5799.36	-3.82
	2	9.255	5 894.90		
	3	9.110	5 802.55		
$\varnothing = 0.35$ ; L = 15 mm ; 0.5%	1	8.920	5 681.53	5633.12	-6.58
	2	8.752	5 574.52		
	3	8.860	5 643.31		
$\varnothing = 0.25$ ; L = 15 mm ; 1%	1	8.995	5 729.30	5614.65	-6.88
	2	8.775	5 589.17		
	3	8.675	5 525.48		

### JUMLAH DISTRIBUSI SERAT NYLON

DISTRIBUSI SERAT NYLON PADA BETON SILINDER UMUR 28 HARI							
Tanggal Cor	Variasi	Sampel	Berat	Kanan		Kiri	
				Atas	Bawah	Atas	Bawah
21/11/2019	Normal Concrete	1	3,730	9	12	11	14
		2	3,760	8	11	10	12
		3	3,805	4	7	9	13
29/11/2019	$\emptyset = 0.65$	1	3,505	13	7	4	8
	L = 15 mm	2	3,385	7	4	4	1
	0.5%	3	3,580	5	8	8	8
3/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	3,530	17	10	15	19
	L = 15 mm	2	3,580	5	8	8	8
	1%	3	3,505	13	7	4	8
5/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	3,565	6	7	9	3
	L = 20 mm	2	3,565	5	5	2	12
	0.5%	3	3,550	2	5	1	4
6/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	3,500	13	17	9	11
	L = 20 mm	2	3,465	5	11	20	8
	1%	3	3,490	5	17	15	11
12/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	3,640	22	34	27	34
	L = 20 mm	2	3,655	24	31	32	40
	0.5%	3	3,665	33	30	40	20
19/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	3,610	43	45	57	43
	L = 20 mm	2	3,585	70	60	55	34
	1%	3	3,540	66	33	64	43
20/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	3,395	18	17	7	12
	L = 15 mm	2	3,415	30	17	19	16
	0.5%	3	3,420	20	19	28	16
20/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	3,380	48	37	42	44
	L = 15 mm	2	3,465	34	39	45	53
	1%	3	3,345	26	25	34	32

 = jmlh agregat

DISTRIBUSI SERAT NYLON PADA BETON BALOK UMUR 28 HARI							
Tanggal Cor	Variasi	Sampel	Berat	Kanan		Kiri	
				Atas	Bawah	Atas	Bawah
21/11/2019	Normal Concrete	1	9.705	8	9	9	11
		2	9.345	10	11	14	13
		3	9.350	5	5	8	11
29/11/2019	$\emptyset = 0.65$	1	9.19	3	1	2	3
	L = 15 mm	2	8.92	2	3	6	2
	0.5%	3	9.235	2	8	5	5
3/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	8.88	9	5	3	8
	L = 15 mm	2	8.81	3	4	2	8
	1%	3	8.735	6	12	6	6
5/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	9.25	6	5	3	6
	L = 20 mm	2	9.42	12	7	8	7
	0.5%	3	9.1	4	4	3	3
6/12/2019	$\emptyset = 0.65$	1	9.355	5	3	3	4
	L = 20 mm	2	8.835	9	2	9	3
	1%	3	8.785	4	12	6	11
12/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	9.29	23	14	15	14
	L = 20 mm	2	9.275	9	23	22	11
	0.5%	3	9.235	24	29	17	24
19/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	8.95	22	24	12	21
	L = 20 mm	2	9.255	7	8	16	14
	1%	3	9.11	58	47	55	50
20/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	8.92	23	26	23	15
	L = 15 mm	2	8.752	48	43	52	40
	0.5%	3	8.86	40	22	30	30
20/12/2019	$\emptyset = 0.35$	1	8.995	28	18	30	30
	L = 15 mm	2	8.775	24	19	24	28
	1%	3	8.675	35	31	39	32

 = jmlh agregat

DOKUMENTASI

