

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil penelitian

Hasil pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengujian serapan air pada batu putih.
2. Pengujian abrasi batu putih dan batu hitam.
3. Pengujian desak batu putih dalam keadaan kering tungku dan jenuh air.
4. Pengujian desak mortar semen pada umur:
  - a. Mortar umur 3 hari.
  - b. Mortar umur 7 hari.
  - c. Mortar umur 14 hari.
  - d. Mortar umur 21 hari.
  - e. Mortar umur 28 hari.
5. Pengujian desak pondasi :
  - a. Batu pecah atau bersudut banyak.
  - b. Batu dengan permukaan bulat.

#### 5.2. Pengujian serapan air pada batu putih

Pengujian serapan air dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar batu putih dapat menyerap air, hal ini di indikasikan karena batu putih ini mempunyai kadar pori yang banyak pada permukaannya. Pengujian ini menggunakan 3 -

sampel yang di buat serupa satu sama lainnya, dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$ . Dari hasil pengujian didapatkan sebagai berikut.

Tabel.5.1. Serapan air pada batu putih

No	Sampel	Berat jenuh air gram	Berat kering gram	Serapan air gram	% berat	Berat Serapan Rata-rata %
01	Sampel 1	198	146	52	35,62	38,77
02	Sampel 2	208	148	60	40,54	
03	Sampel 3	206	147	59	40,14	

Dari hasil penelitian didapat kadar serapan air pada batu putih ini cukup tinggi yaitu 38,77 %, ini berarti batu putih mempunyai kadar serapan air tinggi , yang diakibatkan terisinya pori-pori batuan oleh air. Kekuatan batuan akan berkurang ini dapat dilihat pada percobaan kuat desak batu putih pada pengujian kekuatan desak batu putih basah dan kering selanjutnya .

### 5.3. Pengujian abrasi batuan

Pengujian abrasi ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan batuan terhadap keausan, dengan menggunakan mesin los angeles. Pengujian digunakan dua macam batuan, yaitu batu putih dan batu hitam sebagai pembanding nilai kekuatan, yang didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel.5.2.Pengujian Abrasi batu Putih

No	Jenis Gradasi		Benda uji
	Saringan		
	Lolos	Tertahan	
1	19,0 mm (3/4")	12,5 mm (0,5")	2500 gram
2	12,5 mm (0,5")	9,5 mm (3/8")	2500 gram
3	Jumlah Benda Uji (A)		5000 gram
4	Jumlah tertahan di saringan 12 (B)		2269 gram
5	Keausan = $(A-B)/A \times 100\%$		54,62 %

- Batu putih

Jumlah benda uji ( A ) = 5000 gram

Jumlah tertahan di saringan 12 ( B ) = 2269 gram

Jadi keausan batu putih =  $( 5000 - 2269 ) / 5000 \times 100 \% = 54,62\%$

Tabel.5.3.Pengujian Abrasi batu Hitam

No	Jenis Gradasi		Benda uji
	Saringan		
	Lolos	Tertahan	
1	19,0 mm (3/4")	12,5 mm (0,5")	2500 gram
2	12,5 mm (0,5")	9,5 mm (3/8")	2500 gram
3	Jumlah Benda Uji (A)		5000 gram
4	Jumlah tertahan di saringan 12 (B)		3766 gram
5	Keausan = $(A-B)/A \times 100\%$		24,68 %

- Batu hitam

Jumlah benda uji = 5000 gram

Jumlah yang tertahan di saringan 12 = 3766 gram

Keausan batu hitam =  $(5000 - 3766) / 5000 \times 100\% = 24,68\%$

Dari hasil tersebut perbedaan kekuatan antara batu putih dan batu hitam adalah 29,94 % lebih kuat batu hitam di bandingkan dengan batu putih. Semakin besar persentase keausan batuan semakin kurang kekuatan batuan .

#### 5.4. Uji desak batu putih

Uji desak batu putih ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kekuatan batu putih dalam keadaan kering tungku dan jenuh air , dengan menggunakan sampel  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$  , didapatkan hasil sebagai berikut ini.



Tabel.5.4.Kuat desak batu putih kering tungku

P1 kg	P2 kg	L 10 <sup>-3</sup> cm	L 10 <sup>-3</sup> cm	A Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sup>1</sup> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sup>2</sup> Kg/cm <sup>2</sup>	L0	ε <sup>1</sup> 10 <sup>-3</sup>	ε <sup>2</sup> 10 <sup>-3</sup>	ΔP kg	Σσ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL	Σε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	25	0	0	5	0	0	0	0	0	0
50	50	20	91	25	2	2	5	4	18,2	50	2	55,5	11,1
100	100	29	101	25	4	4	5	5,8	20,2	100	4	65	13
150	150	34	107	25	6	6	5	6,8	21,4	150	6	70,5	14,1
200	200	37	115	25	8	8	5	7,4	23	200	8	76	15,2
250	250	40	121	25	10	10	5	8	24,2	250	10	80,5	16,1
300	300	43	127	25	12	12	5	8,6	25,4	300	12	85	17
350	350	46	133	25	14	14	5	9,2	26,6	350	14	89,5	17,9
400	400	49	156	25	16	16	5	9,8	31,2	400	16	102,5	20,5
450	450	52	165	25	18	18	5	10,4	33	450	18	108,5	21,7
500	500	55	171	25	20	20	5	11	34,2	500	20	113	22,6
550	550	57	174	25	22	22	5	11,4	34,8	550	22	115,5	23,1
600	600	59	179	25	24	24	5	11,8	35,8	600	24	119	23,8
650	650	63	183	25	26	26	5	12,6	36,6	650	26	123	24,6
700	700	66	188	25	28	28	5	13,2	37,6	700	28	127	25,4
745	750	115	208	25	29,8	30	5	23	41,6	747,5	29,9	161,5	32,3

Keterangan :

P = Kuat desak sampel, kg

A = Luas penampang yang terdesak, cm<sup>2</sup>

L0 = Tinggi mula-mula, cm

L = Besar penurunan benda uji, cm

σ = Tegangan, kg/cm<sup>2</sup>

ε = Regangan benda uji.

P = Kuat desak rata-rata dari benda uji, cm

Σσ = Tegangan rata-rata, kg/cm<sup>2</sup>

Σε = Regangan rata-rata.

L = Besar penurunan rata-rata, cm

Tabel.5.5.Uji desak batu putih jenuh air

Sampel 1 P kg	Sampel 1 L $10^{-3}$ cm	A cm <sup>2</sup>	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	L0 Cm	$\epsilon$ 10 <sup>-3</sup>
0	0	25	0	5	0
50	6	25	2	5	1,2
100	14	25	4	5	2,8
150	19	25	6	5	3,8
200	28	25	8	5	5,6
250	33	25	10	5	6,6
300	51	25	12	5	10,2
350	69	25	14	5	13,8
400	161	25	16	5	32,2
415	210	25	16,6	5	42

Keterangan :

P = Kuat desak sampel, kg

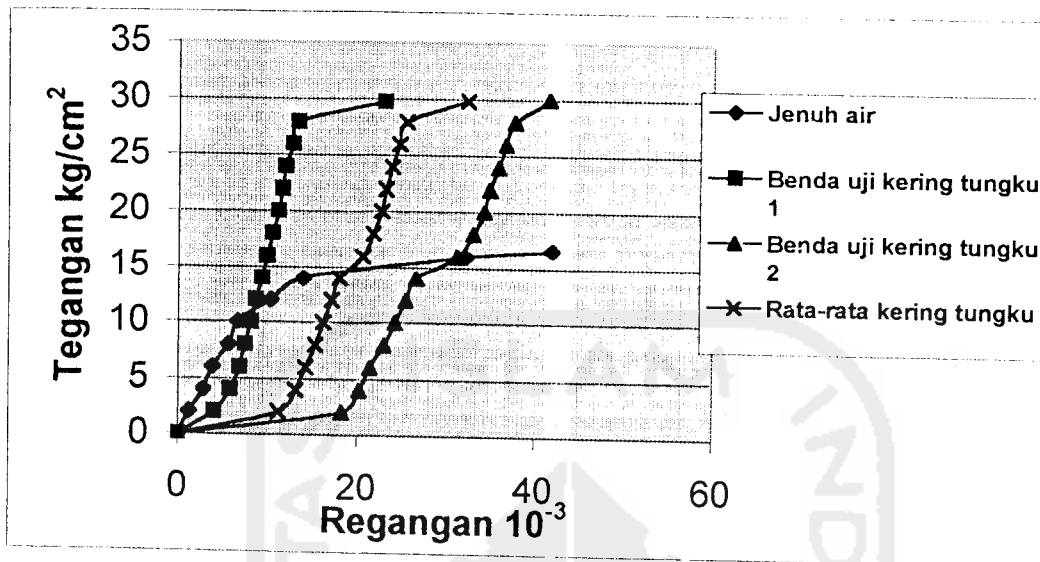
L = Besar penurunan benda uji, cm

A = Luas penampang yang terdesak, cm<sup>2</sup>

L0 = Tinggi mula-mula, cm

$\sigma$  = Tegangan, kg/cm<sup>2</sup>

$\epsilon$  = Regangan benda uji.



Gambar 5.1. Grafik Kuat desak batu putih

Dari Grafik diatas dapat dilihat kekuatan batu putih pada saat jenuh air mengalami penurunan kekuatan  $(747,5-415)/747,5 \times 100\% = 44,67\%$  dari kekuatan batu putih bila dalam kondisi kering tungku . Ini membuktikan bahwa kekuatan batu putih dipengaruhi kadar air. Keadaan batu putih pada kondisi jenuh air mengalami pelunakan , yang mempengaruhi kekuatan tegangan pada molekul penyusun batuan hal tersebut dapat dilihat di tabel 5.4 dan tabel 5.5.

### 5.5. Pengujian mortar semen

Pengujian mortar dimaksudkan untuk mendapatkan bahan pendukung pondasi yang terbaik , agar didapatkan kuat desak pondasi yang maksimum , untuk itu peneliti menggunakan campuran eksperimental yang sering digunakan oleh masyarakat ( hasil survey ), dan pengujian dilakukan pada umur 3, 7,14,21,28 hari.

### 5.5.1. Pengujian mortar semen pada umur 3 hari

Tabel 5.6. Pengujian mortar semen campuran 1 umur 3 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	58	2	70	50	25	2	43,33333	5	8,666667
100	100	100	90	3	82	100	25	4	58,33333	5	11,666667
150	150	150	100	10	92	150	25	6	67,33333	5	13,466667
200	200	200	110	16	101	200	25	8	75,66667	5	15,13333
250	250	250	124	22	108	250	25	10	84,66667	5	16,93333
300	300	300	137	29	209	300	25	12	125	5	25
350	350	350	150	35	226	350	25	14	137	5	27,4
400	400	400	164	41	228	400	25	16	144,3333	5	28,86667
450	450	450	177	48	231	450	25	18	152	5	30,4
500	500	500	190	56	240	500	25	20	162	5	32,4
550	550	537,5	207	68	270	545,8333	25	21,83333	181,6667	5	36,33333
575	600		225	142		587,5	25	23,5	183,5	5	36,7
	612,5			216		615,5	25	24,62	216	5	43,2



Tabel 5.7. Pengujian mortar semen campuran 2 umur 3 hari

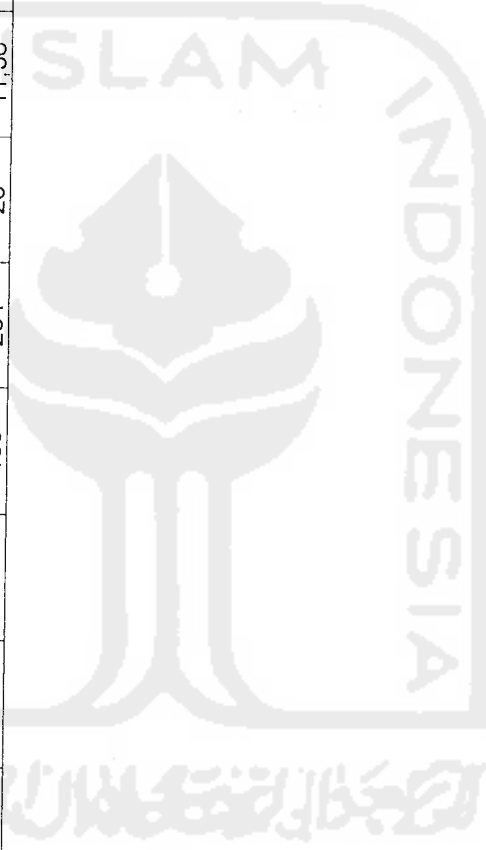
Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 $10^3 \text{ cm}$	Sampel 2 $10^3 \text{ cm}$	Sampel 3 $10^3 \text{ cm}$	$\Delta P$	A $\text{cm}^2$	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\frac{\Delta L}{L_0}$ $10^{-3} \text{ cm}$	L <sub>0</sub> Cm	$\epsilon$ $10^{-3}$
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	82	99	52	50	25	2	77,66667	5	15,53333
100	100	100	92	115	68	100	25	4	91,66667	5	18,33333
150	150	150	105	133	82	150	25	6	106,66667	5	21,33333
200	200	200	117	145	94	200	25	8	118,66667	5	23,73333
250	250	250	130	156	105	250	25	10	130,33333	5	26,06667
300	300	300	139	180	113	300	25	12	144	5	28,8
350	350	350	149	199	132	350	25	14	160	5	32
400	362,5	400	159	223	159	387,5	25	15,5	180,33333	5	36,06667
450		415	182		183	432,5	25	17,3	182,5	5	36,5
500			189			500	25	20	189	5	37,8
527,5			213			527,5	25	21,1	213	5	42,6

Tabel 5.8. Pengujian mortar semen campuran 3 umur 3 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 $10^{-3}$ cm	Sampel 2 $10^{-3}$ cm	Sampel 3 $10^{-3}$ cm	$\Delta P$	A cm <sup>2</sup>	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	AL $10^{-3}$ cm	L0 Cm	E $10^{-5}$
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	69	51	12	50	25	2	44	5	8,8
100	100	100	91	62	34	100	25	4	62,33333	5	12,46667
150	150	150	110	85	61	150	25	6	85,33333	5	17,06667
200	200	200	128	100	83	200	25	8	103,6667	5	20,73333
250	250	250	151	110	115	250	25	10	125,3333	5	25,06667
300	300	300	176	121	168	300	25	12	155	5	31
350	350	333	223	136	227	344,3333	25	13,77333	195,3333	5	39,06667
355	382,5		245	166		368,75	25	14,75	205,5	5	41,1

Tabel 5.9. Pengujian mortar semen campuran 4 umur 3 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 $10^{-3}$ cm	Sampel 2 $10^{-3}$ cm	Sampel 3 $10^{-3}$ cm	$\Delta P$	A cm <sup>2</sup>	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	AL $10^{-3}$ cm	L0 Cm	$\epsilon$ $10^{-3}$
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	73	79	109	50	25	2	87	5	17,4
100	100	100	105	93	121	100	25	4	106,3333	5	21,26667
150	150	150	123	110	127	150	25	6	120	5	24
200	200	200	144	132	140	200	25	8	138,6667	5	27,73333
217,5	250	250	184	162	159	239,1667	25	9,566667	168,3333	5	33,66667
	285	283		211	186	284	25	11,36	198,5	5	39,7

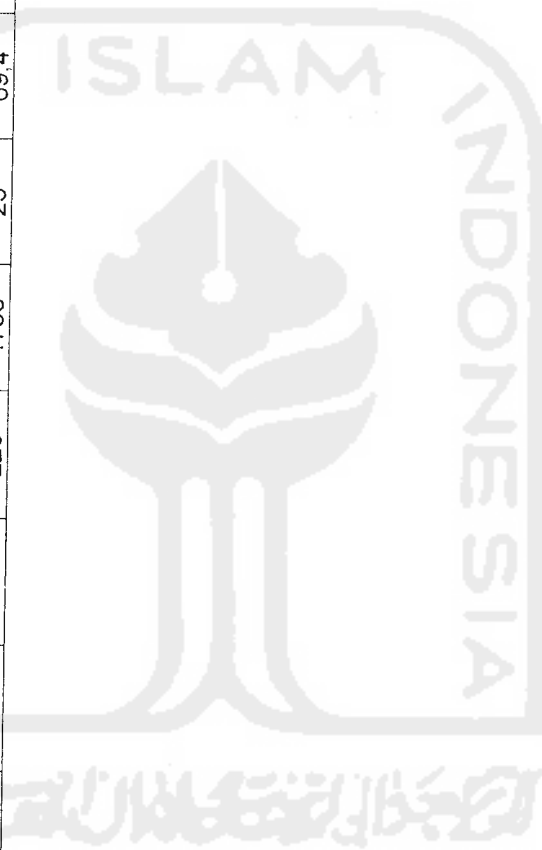


Tabel 5.10. Pengujian mortar semen campuran 5 umur 3 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	0	40	70	50	25	2	36,66667	5	7,333333
100	100	100	4	56	79	100	25	4	46,33333	5	9,266667
150	150	150	14	59	86	150	25	6	53	5	10,6
200	200	200	21	73	93	200	25	8	62,33333	5	12,46667
250	250	250	28	82	99	250	25	10	69,66667	5	13,93333
300	300	300	33	91	102	300	25	12	75,33333	5	15,06667
350	350	350	38	100	108	350	25	14	82	5	16,4
400	400	400	43	104	113	400	25	16	86,66667	5	17,33333
450	450	450	47	109	118	450	25	18	91,33333	5	18,26667
500	500	500	51	114	122	500	25	20	95,66667	5	19,13333
550	550	550	55	121	128	550	25	22	101,3333	5	20,26667
600	600	600	58	125	132	600	25	24	105	5	21
650	650	650	61	127	138	650	25	26	108,6667	5	21,73333
700	700	700	64	131	142	700	25	28	112,3333	5	22,46667
750	750	750	67	136	146	750	25	30	116,3333	5	23,26667
800	800	800	69	141	149	800	25	32	119,6667	5	23,93333
850	850	850	71	145	153	850	25	34	123	5	24,6
900	900	900	82	149	157	900	25	36	129,3333	5	25,86667
950	950	950	89	154	162	950	25	38	135	5	27
1000	1000	1000	94	157	168	1000	25	40	139,6667	5	27,93333
1050	1050	1050	99	163	171	1050	25	42	144,3333	5	28,86667
1100	1100	1100	105	167	173	1100	25	44	148,3333	5	29,66667
1150	1150	1150	115	171	175	1150	25	46	153,6667	5	30,73333
1200	1200	1200	146	176	178	1200	25	48	166,6667	5	33,33333
1242,5	1250	1250	176	179	181	1247,5	25	49,9	178,6667	5	35,73333
	1300	1300	184	184	185	1300	25	52	184,5	5	36,9

Lanjutan

1350	1350	190	189	1350	25	54	189,5	5	37,9
1400	1400	195	194	1400	25	56	194,5	5	38,9
1450	1450	212	198	1450	25	58	205	5	41
1500	1500	214	202	1500	25	60	208	5	41,6
	1550		208,5	1550	25	62	208,5	5	41,7
	1600		210	1600	25	64	210	5	42
	1650		215	1650	25	66	215	5	43
	1700		216	1700	25	68	216	5	43,2
	1735		220	1735	25	69,4	220	5	44



Tabel 5.11.Pengujian mortar semen campuran 6 umur 3 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	91	105	55	50	25	2	83,66667	5	16,73333
100	100	100	110	116	64	100	25	4	96,66667	5	19,33333
150	150	150	123	129	73	150	25	6	108,33333	5	21,66667
200	200	200	132	137	81	200	25	8	116,66667	5	23,33333
250	250	250	141	144	87	250	25	10	124	5	24,8
300	300	300	148	150	92	300	25	12	130	5	25
350	350	350	155	155	96	350	25	14	135,33333	5	27,06667
400	400	400	164	159	100	400	25	16	141	5	28,2
450	450	450	170	164	104	450	25	18	146	5	29,2
500	500	500	177	168	107	500	25	20	150,66667	5	30,13333
550	550	550	179	169	110	550	25	22	152,66667	5	30,53333
600	600	600	182	171	113	600	25	24	155,33333	5	31,06667
650	650	650	186	178	116	650	25	26	160	5	32
700	700	700	190	181	120	700	25	28	163,66667	5	32,73333
750	750	750	192	185	124	750	25	30	167	5	33,4
800	800	800	195	186	128	800	25	32	169,66667	5	33,93333
847,5	850	850	199	188	133	849,1667	25	33,96667	173,33333	5	34,66667
	900	900		200	150	900	25	36	175	5	35
	950	950		202	154	950	25	38	178	5	35,6
	1000	1000		206	159	1000	25	40	182,5	5	36,5
	1050	1050		210	164	1050	25	42	187	5	37,4
	1100	1100		215	170	1100	25	44	192,5	5	38,5
	1150	1150		222	173	1150	25	46	197,5	5	39,5
	1200	1200		231	183	1200	25	48	207	5	41,4
	1250	1282,5		232	201	1266,25	25	50,65	216,5	5	43,3
	1300			236		1300	25	52	236	5	47,2

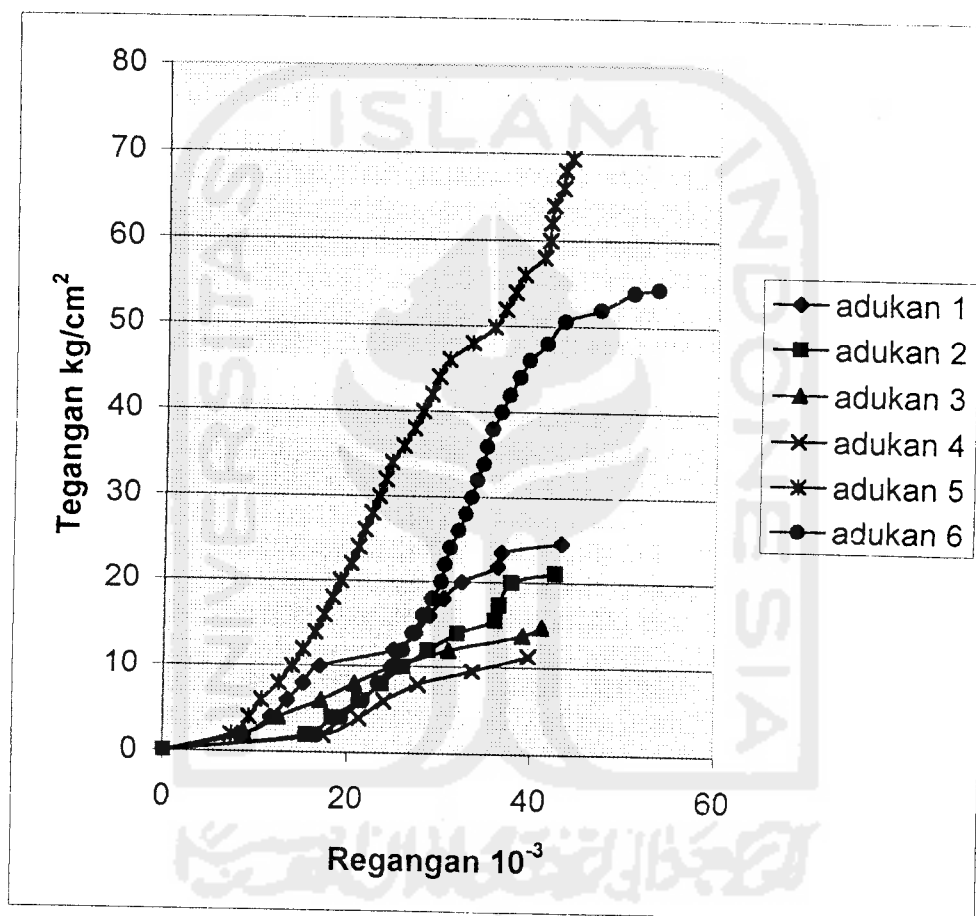
Lanjutan

1350		264	1350	25	54	254	5	50,8
1360		267	1360	25	54,4	267	5	53,4



### 5.5.1. Pengujian mortar semen pada umur 3 hari

Pengujian mortar semen umur 3 hari dilakukan dengan 6 variasi campuran , terdiri dari adukan 1 ( 1 pc: 3 pasir : 2 kapur ) , adukan 2 (1:4:2) , adukan 3 (1:5:2), adukan 4 (1:6:2), adukan 5 (1:3:0) , adukan 6 (1:4:0), yang hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :

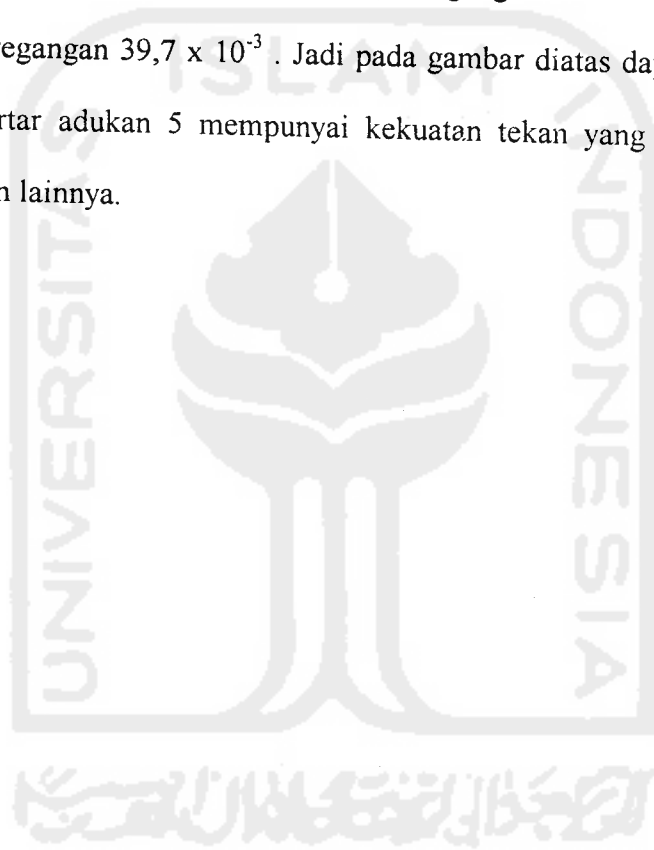


Gambar 5.2. Grafik pengujian mortar pada umur 3 hari

Gambar 5.2. Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan untuk pengujian mortar semen pada umur 3 hari , untuk 6 jenis adukan , Gambar menunjukkan bahwa untuk campuran semen dan pasir mempunyai kekuatan lebih



besar dari kekuatan untuk campuran dengan kapur. Untuk campuran 1 pc : 3 pasir mempunyai tegangan maksimum  $69,4 \text{ kg/cm}^2$ , terjadi pada regangan  $44 \times 10^{-3}$ , sedangkan untuk campuran 1 pc: 4 pasir, tegangan maksimum sebesar  $54,4 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $53,4 \times 10^{-3}$ , campuran 1pc:3 pasir: 2 kapur mempunyai tegangan maksimum  $24,62 \text{ kg/cm}^2$ , dan terjadi pada regangan  $43,2 \times 10^{-3}$ , untuk campuran 1 pc :6 pasir: 2 kapur, mempunyai tegangan maksimum  $11,36 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $39,7 \times 10^{-3}$ . Jadi pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kekuatan mortar adukan 5 mempunyai kekuatan tekan yang paling baik dari kelima adukan lainnya.



Tabel 5.5.2. Pengujian mortar semen umur 7 hari

Tabel 5.12. Pengujian mortar semen campuran 1 umur 7 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	80	31	33	50	25	2	48	5	9,6
100	100	100	94	42	40	100	25	4	58,66667	5	11,73333
150	150	150	105	49	44	150	25	6	66	5	13,2
200	200	200	113	56	51	200	25	8	73,33333	5	14,66667
250	250	250	121	64	55	250	25	10	80	5	16
300	300	300	132	70	62	300	25	12	88	5	17,6
350	350	350	137	78	68	350	25	14	94,33333	5	18,86667
400	400	400	143	84	72	400	25	16	99,66667	5	19,93333
450	450	450	149	90	78	450	25	18	105,6667	5	21,13333
500	500	500	156	96	88	500	25	20	113,3333	5	22,66667
550	550	550	160	103	98	550	25	22	120,3333	5	24,06667
600	600	600	168	110	109	600	25	24	129	5	25,8
650	650	650	175	116	120	650	25	26	137	5	27,4
700	700	700	184	132	148	700	25	28	154,6667	5	30,93333
750	725		210	184		737,5	25	29,5	197	5	39,4
755			253			755	25	30,2	253	5	50,6

Tabel 5.13. Pengujian mortar semen campuran 2 umur 7 hari

Sampel 1 P. kg	Sampel 2 P. kg	Sampel 3 P. kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	30	20	72	50	25	2	40,66667	5	8,133333
100	100	100	38	32	88	100	25	4	52,66667	5	10,53333
150	150	150	44	42	105	150	25	6	63,66667	5	12,73333
200	200	200	50	49	116	200	25	8	71,66667	5	14,33333
250	250	250	57	58	127	250	25	10	80,66667	5	16,13333
300	300	300	70	69	135	300	25	12	91,33333	5	18,26667
350	350	350	82	75	144	350	25	14	100,33333	5	20,06667
400	400	400	90	83	151	400	25	16	108	5	21,6
450	450	450	98	91	156	450	25	18	115	5	23
500	500	500	105	100	161	500	25	20	122	5	24,4
550	550	550	115	110	166	550	25	22	130,33333	5	26,06667
600	600	600	123	119	172	600	25	24	138	5	27,6
640	637,5	650	134	172	184	642,5	25	25,7	163,33333	5	32,66667
		685		234	234	685	25	27,4	234	5	46,8

Tabel 5.14. Pengujian mortar semen campuran 3 umur 7 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	74	1	23	50	25	2	32,66667	5	6,533333
100	100	100	86	15	38	100	25	4	46,33333	5	9,266667
150	150	150	100	21	52	150	25	6	57,66667	5	11,53333
200	200	200	110	28	65	200	25	8	67,66667	5	13,53333
250	250	250	124	35	77	250	25	10	78,66667	5	15,73333
300	300	300	133	44	88	300	25	12	88,33333	5	17,66667
350	350	350	140	69	96	350	25	14	101,6667	5	20,33333
400	400	400	146	81	105	400	25	16	110,6667	5	22,13333
450	450	450	153	93	110	450	25	18	118,6667	5	23,73333
500	500	500	159	103	115	500	25	20	125,6667	5	25,13333
550	550	550	166	117	123	550	25	22	135,3333	5	27,06667
580	585	600	199	161	131	588,3333	25	23,53333	163,6667	5	32,73333
		625		170	170	625	25	25	170	5	34

Tabel 5.15. Pengujian mortar semen campuran 4 umur 7 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	5	98	5	50	25	2	36	5	7,2
100	100	100	8	119	46	100	25	4	57,66667	5	11,53333
150	150	150	9	133	63	150	25	6	68,33333	5	13,66667
200	200	200	33	152	78	200	25	8	87,66667	5	17,53333
250	250	250	75	161	90	250	25	10	108,66667	5	21,73333
300	300	300	93	171	99	300	25	12	121	5	24,2
350	350	350	125	179	110	350	25	14	138	5	27,6
360	400	400	210	192	120	386,6667	25	15,46667	174	5	34,8
	450	450		215	135	450	25	18	175	5	35
	475	500		269	186	487,5	25	19,5	227,5	5	45,5

Tabel 5.16. Pengujian mortar semen campuran 5 umur 7 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	24	10	84	50	25	2	39,33333	5	7,866667
100	100	100	27	23	90	100	25	4	46,66667	5	9,333333
150	150	150	29	25	93	150	25	6	49	5	9,8
200	200	200	31	28	97	200	25	8	52	5	10,4
250	250	250	34	32	100	250	25	10	55,33333	5	11,06667
300	300	300	35	40	104	300	25	12	59,66667	5	11,93333
350	350	350	36	45	106	350	25	14	62,33333	5	12,46667
400	400	400	37	49	109	400	25	16	65	5	13
450	450	450	38	53	112	450	25	18	67,66667	5	13,53333
500	500	500	39	56	114	500	25	20	69,66667	5	13,93333
550	550	550	41	58	116	550	25	22	71,66667	5	14,33333
600	600	600	43	61	118	600	25	24	74	5	14,8
650	650	650	44	64	120	650	25	26	76	5	15,2
700	700	700	46	67	122	700	25	28	78,33333	5	15,66667
750	750	750	48	69	124	750	25	30	80,33333	5	16,06667
800	800	800	51	71	126	800	25	32	82,66667	5	16,53333
850	850	850	52	73	127	850	25	34	84	5	16,8
900	900	900	55	75	129	900	25	36	86,33333	5	17,26667
950	950	950	57	76	131	950	25	38	88	5	17,6
1000	1000	1000	59	78	133	1000	25	40	90	5	18
1050	1050	1050	61	80	134	1050	25	42	91,66667	5	18,33333
1100	1100	1100	64	82	136	1100	25	44	94	5	18,8
1150	1150	1150	68	84	138	1150	25	46	96,66667	5	19,33333
1200	1200	1200	71	85	139	1200	25	48	98,33333	5	19,66667
1250	1250	1250	74	88	141	1250	25	50	101	5	20,2
1300	1300	1300	78	89	144	1300	25	52	103,6667	5	20,73333

**Lanjutan**

1350	1350	80	92	146	1350	25	54	106	5	21,2
1400	1400	82	94	149	1400	25	56	108,3333	5	21,66667
1450	1450	85	96	155	1450	25	58	112	5	22,4
1500	1500	88	98	160	1491,667	25	59,66667	115,3333	5	23,06667
1550	1550	120	111		1550	25	62	115,5	5	23,1
1600	1600	121	113		1600	25	64	117	5	23,4
1650	1650	123	116		1650	25	66	119,5	5	23,9
1700	1700	125	120		1700	25	68	122,5	5	24,5
1750	1750	127	125		1750	25	70	126	5	25,2
1800	1800	130	130		1800	25	72	130	5	26
1850	1850	131	138		1850	25	74	134,5	5	26,9
1900	1870	135	143		1885	25	75,4	139	5	27,8
1950		140			1950	25	78	140	5	28
2000		141			2000	25	80	141	5	28,2
2050		143			2050	25	82	143	5	28,6
2080		158			2080	25	83,2	158	5	31,6

Tabel 5.17. Pengujian mortar semen campuran 6 umur 7 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	87	30	45	50	25	2	54	5	10,8
100	100	100	95	39	59	100	25	4	64,33333	5	12,86667
150	150	150	99	45	69	150	25	6	71	5	14,2
200	200	200	103	54	73	200	25	8	76,66667	5	15,33333
250	250	250	111	59	84	250	25	10	84,66667	5	16,93333
300	300	300	120	65	91	300	25	12	92	5	18,4
350	350	350	124	68	96	350	25	14	96	5	19,2
400	400	400	128	73	100	400	25	16	100,3333	5	20,06667
450	450	450	131	78	103	450	25	18	104	5	20,8
500	500	500	133	80	106	500	25	20	106,3333	5	21,26667
550	550	550	136	83	109	550	25	22	109,3333	5	21,86667
600	600	600	138	86	111	600	25	24	111,6667	5	22,33333
650	650	650	140	89	113	650	25	26	114	5	22,8
700	700	700	143	91	115	700	25	28	116,3333	5	23,26667
750	750	750	145	93	118	750	25	30	118,6667	5	23,73333
800	800	800	148	95	121	800	25	32	121,3333	5	24,26667
850	850	850	150	97	123	850	25	34	123,3333	5	24,66667
900	900	900	152	99	125	900	25	36	125,3333	5	25,06667
950	950	950	155	101	128	950	25	38	128	5	25,6
1000	1000	1000	158	104	131	1000	25	40	131	5	26,2
1050	1050	1050	161	109	133	1050	25	42	134,3333	5	26,86667
1100	1100	1100	165	113	137	1100	25	44	138,3333	5	27,66667
1150	1150	1150	171	117	140	1150	25	46	142,6667	5	28,53333
1200	1200	1200	176	120	144	1200	25	48	146,6667	5	29,33333
1250	1250	1250	178	121	150	1250	25	50	149,6667	5	29,93333
1300	1300	1300	182	123	151	1300	25	52	152	5	30,4



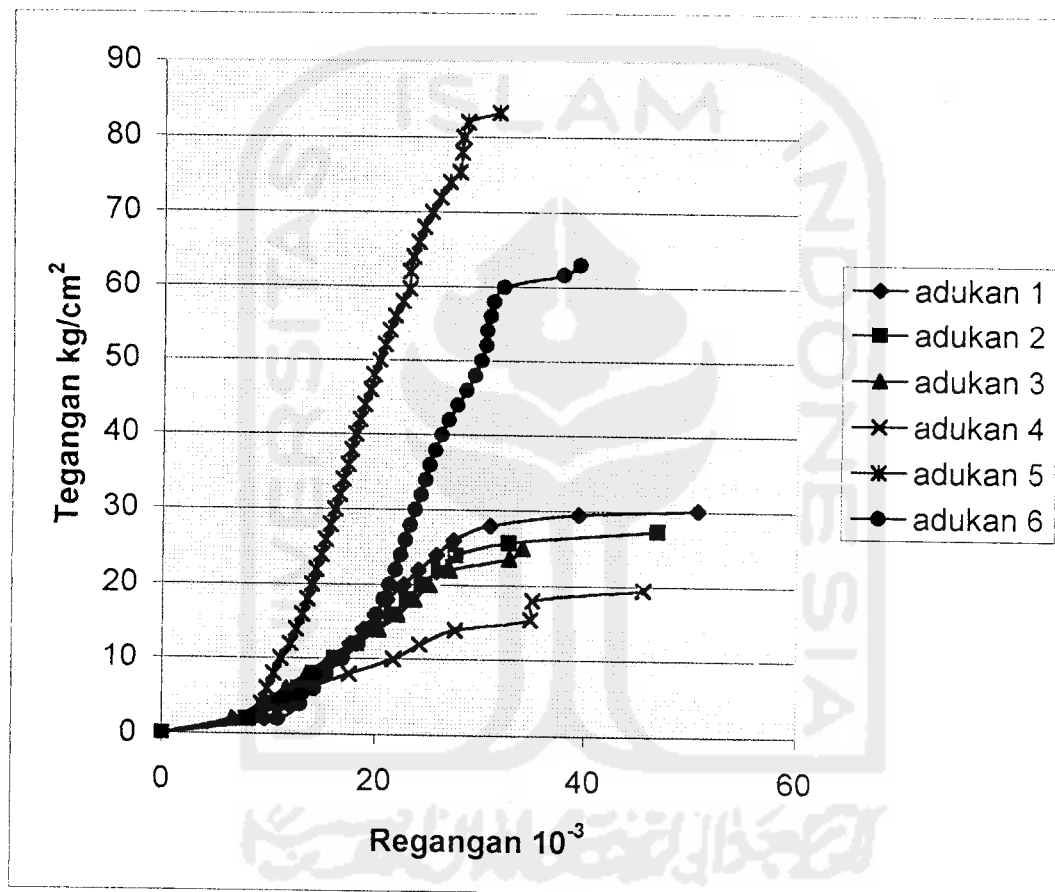
Lanjutan

1350	1350	136	169	1350	25	54	152,5	5	30,5
1400	1400	138	170	1400	25	56	154	5	30,8
1450	1450	139	172	1450	25	58	155,5	5	31,1
1500	1500	142	179	1500	25	60	160,5	5	32,1
1550	1535	153	225	1542,5	25	61,7	189	5	37,8
1575		197		1575	25	63	197	5	39,4



### 5.5.2. Pengujian mortar semen pada umur 7 hari

Pengujian mortar semen umur 7 hari dilakukan dengan 6 variasi campuran , terdiri dari adukan 1 (1 pc : 3 pasir : 2 kapur ) , adukan 2 (1:4:2) , adukan 3 (1:5:2), adukan 4 (1:6:2),adukan 5 (1:3:0) , adukan 6 (1:4:0) hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada grafik 5.3 sebagai berikut :



Gambar 5.3. Grafik pengujian mortar semen pada umur 7 hari

Gambar 5.3. Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan untuk pengujian mortar semen pada umur 7 hari , untuk 6 jenis adukan , Gambar menunjukkan bahwa untuk campuran semen dan pasir mempunyai kekuatan

lebih besar dari kekuatan untuk campuran dengan kapur. Untuk campuran 1 pc : 3 pasir mempunyai tegangan maksimum  $83,2 \text{ kg/cm}^2$  , terjadi pada regangan  $31,6 \times 10^{-3}$  , sedangkan untuk campuran 1 pc: 4 pasir , tegangan maksimum sebesar  $63 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $39,4 \times 10^{-3}$  , campuran 1pc:3 pasir: 2 kapur mempunyai tegangan maksimum  $30,2 \text{ kg/cm}^2$  , dan terjadi pada regangan  $50,6 \times 10^{-3}$  , untuk campuran 1 pc :6 pasir: 2 kapur , mempunyai tegangan maksimum  $19,5 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $45,5 \times 10^{-3}$  . Dari keterangan tersebut bahwa kekuatan adukan 5 mempunyai kekuatan yang lebih baik . Mortar yang memakai kapur mempunyai sifat lebih elastis hal ini dapat dilihat dari regangan yang lebih besar dari mortar yang tidak menggunakan kapur. Mortar yang tidak menggunakan kapur bersifat getas.

### 5.5.3. Pengujian mortar semen umur 14 hari

Tabel 5.18. Pengujian mortar semen campuran 1 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	96	89	54	50	25	2	79,66667	5	15,93333
100	100	100	105	105	71	100	25	4	93,66667	5	18,73333
150	150	150	140	115	80	150	25	6	111,6667	5	22,33333
200	200	200	155	123	88	200	25	8	122	5	24,4
250	250	250	172	129	94	250	25	10	131,6667	5	26,33333
300	300	300	194	138	103	300	25	12	145	5	29
350	350	350	205	142	110	350	25	14	152,3333	5	30,46667
400	400	400	213	147	115	400	25	16	158,3333	5	31,66667
450	450	450	221	154	119	450	25	18	164,6667	5	32,93333
500	500	500	228	159	125	500	25	20	170,6667	5	34,13333
550	550	550	235	164	128	550	25	22	175,6667	5	35,13333
600	600	600	240	168	135	600	25	24	181	5	36,2
650	650	650	245	174	139	650	25	26	186	5	37,2
700	700	700	250	181	142	700	25	28	191	5	38,2
750	750	750	255	190	148	750	25	30	197,6667	5	39,53333
800	800	800	260	203	152	800	25	32	205	5	41
850	850	850	266	215	158	850	25	34	213	5	42,6
900	900	900	277	229	165	900	25	36	223,6667	5	44,73333
950	935	950	299	262	182	945	25	37,8	247,6667	5	49,53333

Tabel 5.19. Pengujian mortar semen campuran 2 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	LO Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	73	5	79	50	25	2	52,33333	5	10,46667
100	100	100	98	11	95	100	25	4	68	5	13,6
150	150	150	111	18	105	150	25	6	78	5	15,6
200	200	200	118	21	108	200	25	8	82,33333	5	16,46667
250	250	250	124	24	112	250	25	10	86,66667	5	17,33333
300	300	300	131	27	121	300	25	12	93	5	18,6
350	350	350	135	30	135	350	25	14	100	5	20
400	400	400	140	33	143	400	25	16	105,33333	5	21,06667
450	450	450	145	36	149	450	25	18	110	5	22
500	500	500	149	39	162	500	25	20	116,6667	5	23,33333
550	550	550	157	44	169	550	25	22	123,3333	5	24,66667
600	600	600	174	46	174	600	25	24	131,3333	5	26,26667
650	650	650	180	49	181	650	25	26	136,6667	5	27,33333
700	700	700	192	50	188	700	25	28	143,3333	5	28,66667
750	750	750	212	55	190	750	25	30	152,3333	5	30,46667
800	790	800	235	89	203	796,6667	25	31,86667	175,6667	5	35,13333
850			289			850	25	34	289	5	57,8

Tabel 5.20. Pengujian mortar semen campuran 3 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	55	2	52	50	25	2	36,33333	5	7,266667
100	100	100	64	2,5	56	100	25	4	40,83333	5	8,166667
150	150	150	69	3	59	150	25	6	43,66667	5	8,733333
200	200	200	75	4	61	200	25	8	46,66667	5	9,333333
250	250	250	79	5	64	250	25	10	49,33333	5	9,866667
300	300	300	84	8	67	300	25	12	53	5	10,6
350	350	350	88	9	70	350	25	14	55,66667	5	11,13333
400	400	400	91	13	73	400	25	16	59	5	11,8
450	450	450	95	18	75	450	25	18	62,66667	5	12,53333
500	500	500	97	21	78	500	25	20	65,33333	5	13,06667
550	550	550	100	26	79	550	25	22	68,33333	5	13,66667
600	600	600	105	31	82	600	25	24	72,66667	5	14,53333
650	650	650	109	37	84	650	25	26	76,66667	5	15,33333
700	700	700	110	44	87	700	25	28	80,33333	5	16,06667
750	750	750	112	62	108	750	25	30	94	5	18,8
755			144			755	25	30,2	144	5	28,8

Tabel 5.21. Pengujian mortar semen campuran 4 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	39	41	25	50	25	2	35	5	7
100	100	100	64	59	33	100	25	4	52	5	10,4
150	150	150	76	69	44	150	25	6	63	5	12,6
200	200	200	90	77	52	200	25	8	73	5	14,6
250	250	250	98	84	59	250	25	10	80,33333	5	16,06667
300	300	300	106	91	66	300	25	12	87,66667	5	17,53333
350	350	350	113	101	71	350	25	14	95	5	19
400	400	400	119	113	77	400	25	16	103	5	20,6
450	450	450	116	130	82	450	25	18	109,3333	5	21,86667
500	480	500	133	145	87	493,3333	25	19,73333	121,6667	5	24,33333
550		550	148		97	550	25	22	122,5	5	24,5
600		600	149		98	600	25	24	123,5	5	24,7
650		650	161		109	650	25	26	135	5	27
700		700	184		131	700	25	28	157,5	5	31,5
702,5		702,2	198		150	702,35	25	28,094	174	5	34,8

Tabel 5.22. Pengujian mortar semen campuran 5 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	40	26	15	50	25	2	27	5	5,4
100	100	100	41	34	32	100	25	4	35,66667	5	7,133333
150	150	150	46	41	45	150	25	6	44	5	8,8
200	200	200	52	46	52	200	25	8	50	5	10
250	250	250	56	52	59	250	25	10	55,66667	5	11,13333
300	300	300	67	56	62	300	25	12	61,66667	5	12,33333
350	350	350	71	67	65	350	25	14	67,66667	5	13,53333
400	400	400	76	71	68	400	25	16	71,66667	5	14,33333
450	450	450	80	76	70	450	25	18	75,33333	5	15,06667
500	500	500	83	80	72	500	25	20	78,33333	5	15,66667
550	550	550	86	83	75	550	25	22	81,33333	5	16,26667
600	600	600	90	86	77	600	25	24	84,33333	5	16,86667
650	650	650	92	88	80	650	25	26	86,66667	5	17,33333
700	700	700	95	90	82	700	25	28	89	5	17,8
750	750	750	97	92	84	750	25	30	91	5	18,2
800	800	800	98	94	86	800	25	32	92,66667	5	18,53333
850	850	850	101	96	88	850	25	34	95	5	19
900	900	900	104	98	90	900	25	36	97,33333	5	19,46667
950	950	950	106	99	92	950	25	38	99	5	19,8
1000	1000	1000	108	101	94	1000	25	40	101	5	20,2
1050	1050	1050	111	102	96	1050	25	42	103	5	20,6
1100	1100	1100	113	104	97	1100	25	44	104,6667	5	20,93333
1150	1150	1150	114	106	99	1150	25	46	106,3333	5	21,26667
1200	1200	1200	116	107	100	1200	25	48	107,6667	5	21,53333
1250	1250	1250	118	108	102	1250	25	50	109,3333	5	21,86667



Lanjutan		1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800
		1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800
		119	120	122	123	124	125	127	128	129	130	132	134	135	137	138	139	141	142	143	145	146	148	150	151	154	155	156	157	158	160	161
		110	112	113	116	117	118	120	122	124	125	127	128	130	131	133	134	136	137	139	141	142	144	146	147	149	150	152	155	157	159	162
		104	105	106	107	109	111	113	115	116	117	119	121	122	124	126	127	128	130	131	132	134	135	137	140	142	144	146	152			
		1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2646,667	2700	2750	2800
		52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	105,8667	108	110	112
		111	112,3333	113,6667	115,3333	116,6667	118	120	121,6667	123	124	126	127,6667	129	130,6667	132,3333	133,3333	135	136,3333	137,6667	139,3333	140,6667	142,3333	144,3333	146	148,3333	149,6667	151,3333	154,6667	157,5	159,5	161,5
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		22,2	22,46667	22,73333	23,06667	23,33333	23,6	24	24,33333	24,6	24,8	25,2	25,53333	25,8	26,13333	26,46667	26,66667	27	27,26667	27,53333	27,86667	28,13333	28,46667	28,86667	29,2	29,66667	29,93333	30,26667	30,93333	31,5	31,9	32,3

Lanjutan

2850	2850	163	164	2850	25	114	163,5	5	32,7
2900	2900	165	165	2900	25	116	165	5	33
2950	2950	169	166	2950	25	118	167,5	5	33,5
3000	3000	170	166,5	3000	25	120	168,25	5	33,65
3050	3020	171	167	3035	25	121,4	169	5	33,8
3100		171,5		3100	25	124	171,5	5	34,3
3150		172		3150	25	126	172	5	34,4
3200		172,5		3200	25	128	172,5	5	34,5
3250		173		3250	25	130	173	5	34,6
3300		177		3300	25	132	177	5	35,4
3350		178		3350	25	134	178	5	35,6
3390		179		3390	25	135,6	179	5	35,8



Tabel 5.23. Pengujian mortar semen campuran 6 umur 14 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	56	49	1	50	25	2	35,33333	5	7,066667
100	100	100	70	64	10	100	25	4	48	5	9,6
150	150	150	75	74	21	150	25	6	56,66667	5	11,33333
200	200	200	80	80	31	200	25	8	63,66667	5	12,73333
250	250	250	84	85	45	250	25	10	71,33333	5	14,26667
300	300	300	90	94	57	300	25	12	80,33333	5	16,06667
350	350	350	96	101	66	350	25	14	87,66667	5	17,53333
400	400	400	103	105	73	400	25	16	93,66667	5	18,73333
450	450	450	108	110	80	450	25	18	99,33333	5	19,86667
500	500	500	111	116	85	500	25	20	104	5	20,8
550	550	550	115	121	91	550	25	22	109	5	21,8
600	600	600	120	125	95	600	25	24	113,3333	5	22,66667
650	650	650	124	128	100	650	25	26	117,3333	5	23,46667
700	700	700	127	132	105	700	25	28	121,3333	5	24,26667
750	750	750	131	134	109	750	25	30	124,6667	5	24,93333
800	800	800	134	137	112	800	25	32	127,6667	5	25,53333
850	850	850	136	142	116	850	25	34	131,3333	5	26,26667
900	900	900	138	144	120	900	25	36	134	5	26,8
950	950	950	140	149	125	950	25	38	138	5	27,6
1000	1000	1000	143	151	129	1000	25	40	141	5	28,2
1050	1050	1050	146	154	132	1050	25	42	144	5	28,8
1100	1100	1100	148	157	136	1100	25	44	147	5	29,4
1150	1150	1150	150	160	137	1150	25	46	149	5	29,8
1200	1200	1200	152	162	142	1200	25	48	152	5	30,4
1250	1250	1250	154	163	145	1250	25	50	154	5	30,8

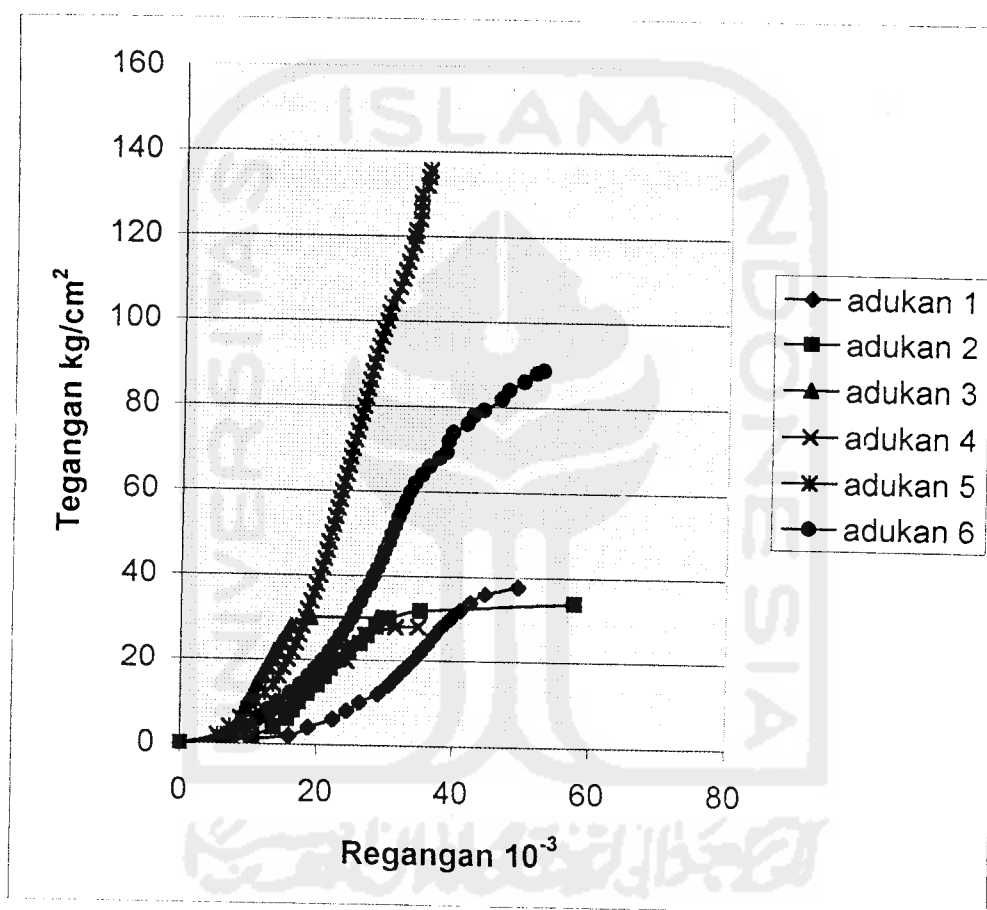
Lanjutan

1300	1300	1300	157	164	148	1300	25	52	156,3333	5	31,26667
1350	1350	1350	159	167	150	1350	25	54	158,6667	5	31,73333
1400	1400	1400	162	169	153	1400	25	56	161,3333	5	32,26667
1450	1450	1450	165	171	156	1450	25	58	164	5	32,8
1500	1500	1500	169	174	158	1500	25	60	167	5	33,4
1550	1550	1550	172	177	162	1550	25	62	170,3333	5	34,06667
1600	1600	1600	180	182	165	1600	25	64	175,6667	5	35,13333
1650	1650	1650	182	190	170	1650	25	66	180,6667	5	36,13333
1700	1700	1700	190	201	173	1700	25	68	188	5	37,6
1750	1710	1750	193	210	177	1736,667	25	69,46667	193,3333	5	38,66667
1800		1800	204		186	1800	25	72	195	5	39
1850		1850	206		190	1850	25	74	198	5	39,6
1900		1900	211		206	1900	25	76	208,5	5	41,7
1950		1950	215		212	1950	25	78	213,5	5	42,7
2000		1962,5	220		222	1981,25	25	79,25	221	5	44,2
2050			234			2050	25	82	234	5	46,8
2100			239			2100	25	84	239	5	47,8
2150			250			2150	25	86	250	5	50
2200			259			2200	25	88	259	5	51,8
2215			264			2215	25	88,6	264	5	52,8



### 5.5.3. Pengujian mortar semen umur 14 hari

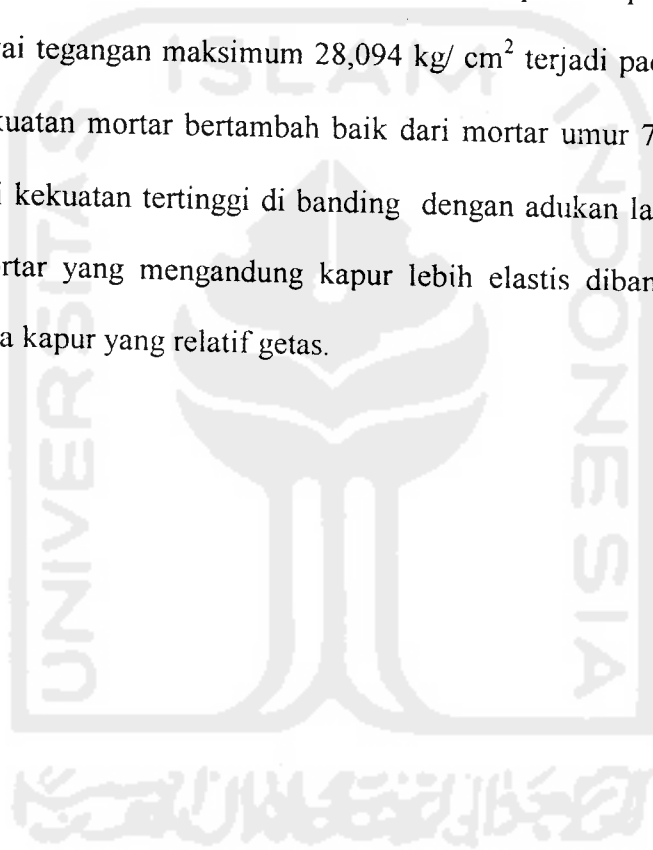
Pengujian mortar semen umur 14 hari dilakukan dengan 6 variasi campuran , terdiri dari adukan 1 (1 pc: 3 pasir : 2 kapur ) , adukan 2 (1:4:2) , adukan 3 (1:5:2), adukan 4 (1:6:2),adukan 5 (1:3:0) , adukan 6 (1:4:0) hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada grafik 5.4. sebagai berikut ini:



Gambar 5.4. Grafik pengujian mortar semen pada umur 14 hari

Gambar 5.4. Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan untuk pengujian mortar semen pada umur 14 hari , untuk 6 jenis adukan , Gambar menunjukkan bahwa untuk campuran semen dan pasir mempunyai

kekuatan lebih besar dari kekuatan untuk campuran dengan kapur. Untuk campuran 1 pc : 3 pasir mempunyai tegangan maksimum  $135,6 \text{ kg/cm}^2$  , terjadi pada regangan  $35,8 \times 10^{-3}$  , sedangkan untuk campuran 1 pc: 4 pasir , tegangan maksimum sebesar  $88,6 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $52,8 \times 10^{-3}$  , campuran 1pc:3 pasir: 2 kapur mempunyai tegangan maksimum  $37,8 \text{ kg/cm}^2$  , dan terjadi pada regangan  $49,533 \times 10^{-3}$  , untuk campuran 1 pc :6 pasir: 2 kapur , mempunyai tegangan maksimum  $28,094 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $34,8 \times 10^{-3}$  .Kekuatan mortar bertambah baik dari mortar umur 7 hari , adukan 5 mempunyai kekuatan tertinggi di banding dengan adukan lainnya. Regangan adukan mortar yang mengandung kapur lebih elastis dibandingkan adukan mortar tanpa kapur yang relatif getas.



Tabel 5.5.4. Pengujian mortar semen pada umur 21 hari

Tabel 5.24. Pengujian mortar semen campuran 1 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	70	15	23	50	25	2	36	5	7,2
100	100	100	91	42	51	100	25	4	61,33333	5	12,26667
150	150	150	108	60	70	150	25	6	79,33333	5	15,86667
200	200	200	115	70	76	200	25	8	87	5	17,4
250	250	250	121	79	79	250	25	10	93	5	18,6
300	300	300	128	89	82	300	25	12	99,66667	5	19,93333
350	350	350	142	94	88	350	25	14	108	5	21,6
400	400	400	147	100	94	400	25	16	113,6667	5	22,73333
450	450	450	156	105	99	450	25	18	120	5	24
500	500	500	161	110	104	500	25	20	125	5	25
550	550	550	166	115	111	550	25	22	130,6667	5	26,13333
600	600	600	172	127	114	600	25	24	137,6667	5	27,53333
650	650	650	177	129	120	650	25	26	142	5	28,4
700	700	700	181	130	125	700	25	28	145,3333	5	29,06667
750	750	750	184	133	129	750	25	30	148,6667	5	29,73333
800	800	800	191	136	133	800	25	32	153,3333	5	30,66667
850	850	850	194	139	139	850	25	34	157,3333	5	31,46667
900	900	900	196	142	145	900	25	36	161	5	32,2
950	950	950	199	145	152	950	25	38	165,3333	5	33,06667
990	1000	1000	201	149	172	996,6667	25	39,86667	174	5	34,8
	1050	1020		155	195	1035	25	41,4	175	5	35

Lanjutan

1100		177		1100	25	44	177	5	35,4
1150		179		1150	25	46	179	5	35,8
1160		196		1160	25	46,4	196	5	39,2





Tabel 5.25. Pengujian mortar semen campuran 2 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	40	60	73	50	25	2	57,66667	5	11,53333
100	100	100	51	80	85	100	25	4	72	5	14,4
150	150	150	61	92	98	150	25	6	83,66667	5	16,73333
200	200	200	75	99	108	200	25	8	94	5	18,8
250	250	250	85	108	115	250	25	10	102,6667	5	20,53333
300	300	300	94	119	123	300	25	12	112	5	22,4
350	350	350	105	124	129	350	25	14	119,3333	5	23,86667
400	400	400	115	130	134	400	25	16	126,3333	5	25,26667
450	450	450	123	135	139	450	25	18	132,3333	5	26,46667
500	500	500	128	140	145	500	25	20	137,6667	5	27,53333
550	550	550	132	144	150	550	25	22	142	5	28,4
600	600	600	137	149	155	600	25	24	147	5	29,4
650	650	650	140	152	163	650	25	26	151,6667	5	30,33333
700	700	700	144	158	174	700	25	28	158,6667	5	31,73333
750	730	750	149	167	189	743,3333	25	29,73333	168,3333	5	33,66667
800		800	153		205	800	25	32	178,5	5	35,7
850		845	160		241	847,5	25	33,9	200,5	5	40,1
900			201			900	25	36	201	5	40,2
920			205			920	25	36,8	205	5	41

Tabel 5.26. Pengujian mortar semen campuran 3 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	100	57	8	50	25	2	55	5	11
100	100	100	119	74	23	100	25	4	72	5	14,4
150	150	150	130	91	33	150	25	6	84,66667	5	16,93333
200	200	200	140	115	41	200	25	8	98,66667	5	19,73333
250	250	250	148	130	51	250	25	10	109,6667	5	21,93333
300	300	300	157	145	63	300	25	12	121,6667	5	24,33333
350	350	350	164	159	70	350	25	14	131	5	26,2
400	400	400	175	167	75	400	25	16	139	5	27,8
450	450	450	183	174	80	450	25	18	145,6667	5	29,13333
500	500	500	190	195	86	500	25	20	157	5	31,4
550	550	550	197	203	92	550	25	22	164	5	32,8
600	600	600	203	209	97	600	25	24	169,6667	5	33,93333
650	650	650	210	216	103	650	25	26	176,3333	5	35,26667
700	700	700	218	226	124	700	25	28	189,3333	5	37,86667
750	742,5	725	235	258	144	739,1667	25	29,56667	212,3333	5	42,46667
782,5			261			782,5	25	31,3	261	5	52,2

Tabel 5.27. Pengujian mortar semen campuran 4 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	15	9	25	50	25	2	16,33333	5	3,266667
100	100	100	21	28	32	100	25	4	27	5	5,4
150	150	150	34	41	41	150	25	6	38,66667	5	7,733333
200	200	200	39	45	49	200	25	8	44,33333	5	8,866667
250	250	250	44	51	58	250	25	10	51	5	10,2
300	300	300	46	60	68	300	25	12	58	5	11,6
350	350	350	51	67	73	350	25	14	63,66667	5	12,73333
400	400	400	53	73	80	400	25	16	68,66667	5	13,73333
450	450	450	57	79	88	450	25	18	74,66667	5	14,93333
500	500	500	61	86	95	500	25	20	80,66667	5	16,13333
550	550	550	70	96	109	550	25	22	91,66667	5	18,33333
600	600	600	89	110	119	600	25	24	106	5	21,2
620	650	640	108	119	150	636,6667	25	25,46667	125,6667	5	25,13333
	700			132		700	25	28	132	5	26,4
	720			161		720	25	28,8	161	5	32,2

Tabel 5.28. Pengujian mortar semen campuran 5 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
100	100	100	12	40	75	100	25	4	42,33333	5	8,466667
200	200	200	22	50	84	200	25	8	52	5	10,4
300	300	300	27	55	92	300	25	12	58	5	11,6
400	400	400	33	60	98	400	25	16	63,66667	5	12,733333
500	500	500	35	64	103	500	25	20	67,33333	5	13,46667
600	600	600	41	69	109	600	25	24	73	5	14,6
700	700	700	44	73	114	700	25	28	77	5	15,4
800	800	800	47	75	118	800	25	32	80	5	16
900	900	900	58	78	120	900	25	36	85,33333	5	17,06667
1000	1000	1000	59	81	121	1000	25	40	87	5	17,4
1100	1100	1100	60	83	129	1100	25	44	90,66667	5	18,133333
1200	1200	1200	61	86	130	1200	25	48	92,33333	5	18,46667
1300	1300	1300	62	90	133	1300	25	52	95	5	19
1400	1400	1400	64	92	135	1400	25	56	97	5	19,4
1500	1500	1500	66	96	138	1500	25	60	100	5	20
1600	1600	1600	68	99	140	1600	25	64	102,3333	5	20,46667
1700	1700	1700	70	101	142	1700	25	68	104,3333	5	20,86667
1800	1800	1800	71	102	144	1800	25	72	105,6667	5	21,133333
1900	1900	1900	74	103	145	1900	25	76	107,3333	5	21,46667
2000	2000	2000	76	107	146	2000	25	80	109,6667	5	21,933333
2100	2100	2100	77	108	149	2100	25	84	111,3333	5	22,26667
2200	2200	2200	79	112	150	2200	25	88	113,6667	5	22,733333
2300	2300	2300	81	115	151	2300	25	92	115,6667	5	23,133333

Lanjutan

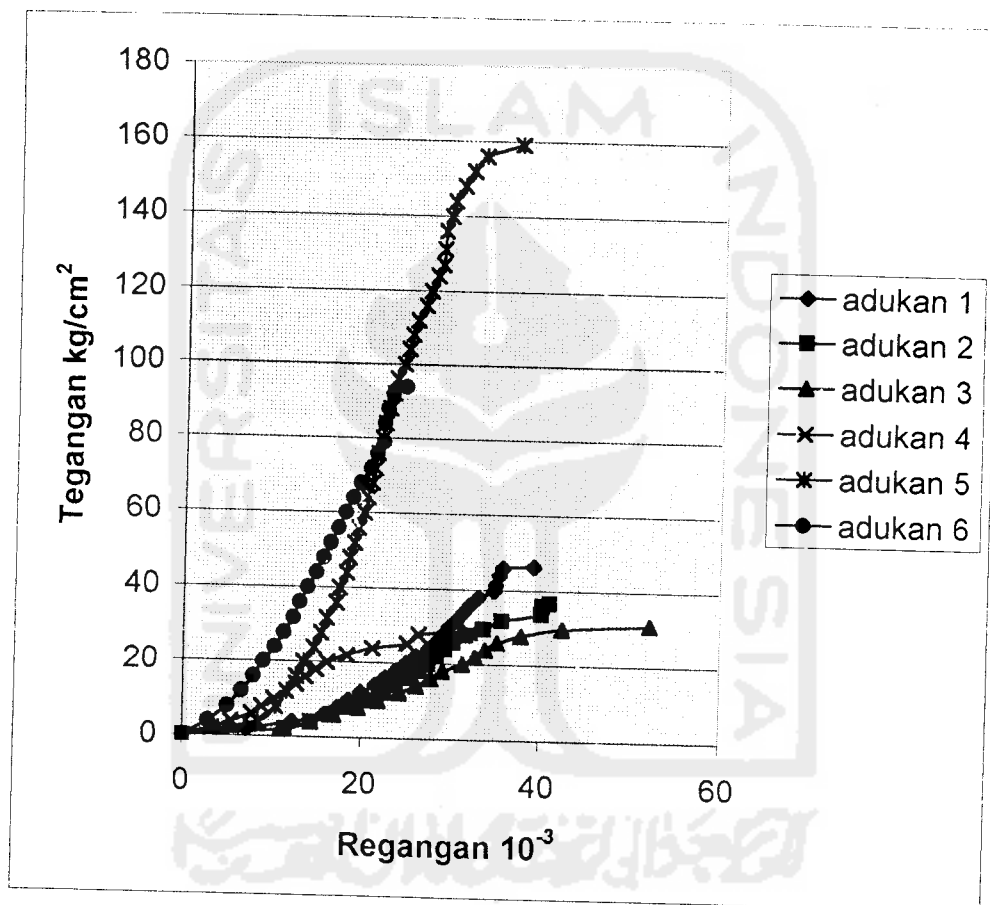
2400	2400	2400	83	117	152	2400	25	96	117,3333	5	23,46667
2500	2500	2500	85	125	154	2500	25	100	121,3333	5	24,26667
2600	2600	2600	86	127	158	2600	25	104	123,6667	5	24,73333
2700	2700	2700	89	130	159	2700	25	108	126	5	25,2
2800	2800	2800	90	132	164	2800	25	112	128,6667	5	25,73333
2900	2900	2900	93	139	167	2900	25	116	133	5	26,6
3000	3000	3000	94	143	170	3000	25	120	135,6667	5	27,13333
3100	3100	3100	95	150	173	3100	25	124	139,3333	5	27,86667
3200	3130	3200	97	155	175	3176,667	25	127,0667	142,3333	5	28,46667
3300		3255	107		179	3277,5	25	131,1	143	5	28,6
3400			144			3400	25	136	144	5	28,8
3500			147			3500	25	140	147	5	29,4
3600			149			3600	25	144	149	5	29,8
3700			154			3700	25	148	154	5	30,8
3800			159			3800	25	152	159	5	31,8
3900			166			3900	25	156	166	5	33,2
3980			186			3980	25	159,2	186	5	37,2

Tabel 5.29. Pengujian mortar semen campuran 6 umur 21 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
100	100	100	3	12	27	100	25	4	14	5	2,8
200	200	200	14	23	38	200	25	8	25	5	5
300	300	300	22	30	46	300	25	12	32,66667	5	6,5333333
400	400	400	28	36	54	400	25	16	39,33333	5	7,8666667
500	500	500	34	41	59	500	25	20	44,66667	5	8,9333333
600	600	600	41	46	66	600	25	24	51	5	10,2
700	700	700	46	50	72	700	25	28	56	5	11,2
800	800	800	51	54	78	800	25	32	61	5	12,2
900	900	900	54	57	83	900	25	36	64,66667	5	12,93333
1000	1000	1000	59	61	87	1000	25	40	69	5	13,8
1100	1100	1100	63	64	94	1100	25	44	73,66667	5	14,73333
1200	1200	1200	67	67	99	1200	25	48	77,66667	5	15,53333
1300	1300	1300	70	70	105	1300	25	52	81,66667	5	16,33333
1400	1400	1400	74	73	110	1400	25	56	85,66667	5	17,13333
1500	1500	1500	77	76	116	1500	25	60	89,66667	5	17,93333
1600	1600	1600	79	79	123	1600	25	64	93,66667	5	18,73333
1700	1700	1700	81	82	130	1700	25	68	97,66667	5	19,53333
1800	1800	1800	88	85	137	1800	25	72	103,3333	5	20,66667
1900	1900	1900	91	88	141	1900	25	76	106,6667	5	21,33333
2000	2000	1925	94	91	146	1975	25	79	110,3333	5	22,06667
2100	2100		112	109		2100	25	84	110,5	5	22,1
2200	2200		114	111		2200	25	88	112,5	5	22,5
2300	2300		116	114		2300	25	92	115	5	23
2340	2350		130	115		2345	25	93,8	122,5	5	24,5

#### 5.5.4. Pengujian mortar semen umur 21 hari

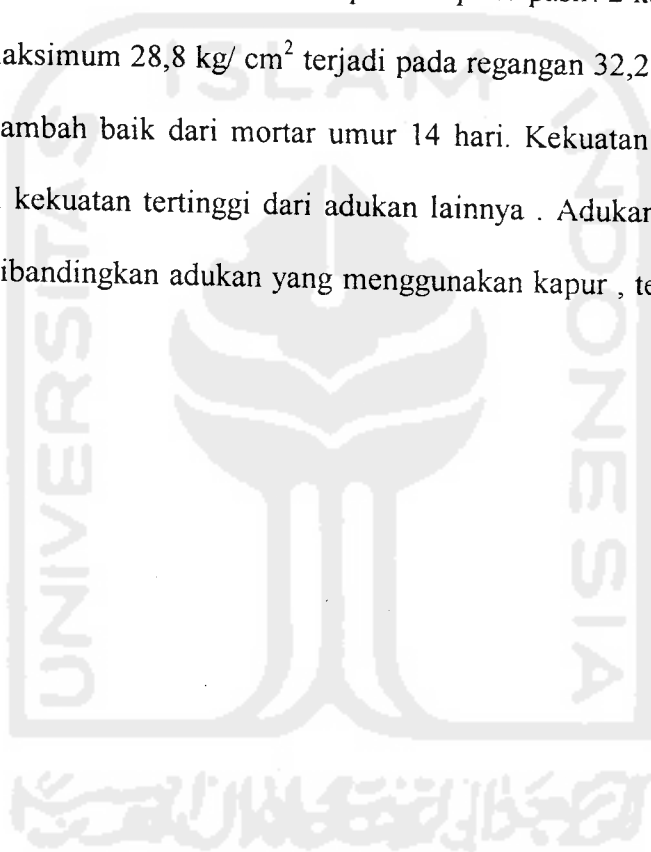
Pengujian mortar semen umur 21 hari dilakukan dengan 6 variasi campuran , terdiri dari adukan 1 (1 pc: 3 pasir : 2 kapur ) , adukan 2 (1:4:2) , adukan 3 (1:5:2), adukan 4 (1:6:2),adukan 5 (1:3:0) , adukan 6 (1:4:0),hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada grafik 5.5. sebagai berikut :



Gambar 5.5. Grafik pengujian mortar semen pada umur 21 hari

Gambar 5.5. Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan untuk pengujian mortar semen pada umur 21 hari , untuk 6 jenis adukan , Gambar menunjukkan bahwa untuk campuran semen dan pasir mempunyai

kekuatan lebih besar dari kekuatan untuk campuran dengan kapur. Untuk campuran 1 pc : 3 pasir mempunyai tegangan maksimum  $159,2 \text{ kg/cm}^2$  , terjadi pada regangan  $37,2 \times 10^{-3}$  , sedangkan untuk campuran 1 pc: 4 pasir , tegangan maksimum sebesar  $93,8 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $24,5 \times 10^{-3}$  , campuran 1pc:3 pasir: 2 kapur mempunyai tegangan maksimum  $46,4 \text{ kg/cm}^2$  , dan terjadi pada regangan  $39,2 \times 10^{-3}$  , untuk campuran 1 pc :6 pasir: 2 kapur , mempunyai tegangan maksimum  $28,8 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $32,2 \times 10^{-3}$  .Kekuatan mortar bertambah baik dari mortar umur 14 hari. Kekuatan mortar adukan 5 mempunyai kekuatan tertinggi dari adukan lainnya . Adukan 5 dan 6 bersifat getas bila dibandingkan adukan yang menggunakan kapur , tetapi kekuatannya lebih baik.





**Tabel 5.5.5. Pengujian mortar semen umur 28 hari**

Tabel 5.30. Pengujian mortar semen campuran 1 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	29	36	93	50	25	2	52,66667	5	10,53333
100	100	100	44	42	102	100	25	4	62,66667	5	12,53333
150	150	150	53	46	109	150	25	6	69,33333	5	13,86667
200	200	200	61	50	114	200	25	8	75	5	15
250	250	250	68	55	120	250	25	10	81	5	16,2
300	300	300	79	59	126	300	25	12	88	5	17,6
350	350	350	86	63	131	350	25	14	93,33333	5	18,66667
400	400	400	93	66	136	400	25	16	98,33333	5	19,66667
450	450	450	100	69	139	450	25	18	102,6667	5	20,53333
500	500	500	106	72	142	500	25	20	106,6667	5	21,33333
550	550	550	111	75	145	550	25	22	110,3333	5	22,06667
600	600	600	115	77	150	600	25	24	114	5	22,8
650	650	650	125	80	154	650	25	26	119,6667	5	23,93333
700	700	700	131	83	157	700	25	28	123,6667	5	24,73333
750	750	750	136	86	160	750	25	30	127,3333	5	25,46667
800	800	800	141	89	163	800	25	32	131	5	26,2
850	850	850	148	91	166	850	25	34	135	5	27
900	900	900	152	94	171	900	25	36	139	5	27,8
950	950	950	158	96	175	950	25	38	143	5	28,6
1000	1000	1000	162	100	179	1000	25	40	147	5	29,4
1050	1050	1050	166	103	182	1050	25	42	150,3333	5	30,06667
1100	1100	1100	170	109	186	1100	25	44	155	5	31
1150	1150	1150	174	117	189	1150	25	46	160	5	32

Lanjutan

1200	1175	1200	176	128	192	1191,667	25	47,66667	165,3333	5	33,06667
1250		1250	181		198	1250	25	50	189,5	5	37,9
1300		1300	188		209	1300	25	52	198,5	5	39,7
1345		1305	201		221	1325	25	53	211	5	42,2



Tabel 5.31. Pengujian mortar semen campuran 2 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	42	25	51	50	25	2	39,33333	5	7,866667
100	100	100	51	30	73	100	25	4	51,33333	5	10,26667
150	150	150	61	35	78	150	25	6	58	5	11,6
200	200	200	69	40	82	200	25	8	63,66667	5	12,73333
250	250	250	73	44	86	250	25	10	67,66667	5	13,53333
300	300	300	81	49	90	300	25	12	73,33333	5	14,66667
350	350	350	88	53	94	350	25	14	78,33333	5	15,66667
400	400	400	96	57	96	400	25	16	83	5	16,6
450	450	450	101	60	99	450	25	18	86,66667	5	17,33333
500	500	500	109	63	102	500	25	20	91,33333	5	18,26667
550	550	550	116	67	104	550	25	22	95,66667	5	19,13333
600	600	600	122	70	107	600	25	24	99,66667	5	19,93333
650	650	650	128	73	111	650	25	26	104	5	20,8
700	700	700	134	76	115	700	25	28	108,3333	5	21,66667
750	750	750	139	79	119	750	25	30	112,3333	5	22,46667
800	800	800	144	82	124	800	25	32	116,6667	5	23,33333
850	850	850	149	86	130	850	25	34	121,6667	5	24,33333
900	900	900	154	90	139	900	25	36	127,6667	5	25,53333
950	950	935	156	94	184	945	25	37,8	144,6667	5	28,93333
1000	1000		182	110		1000	25	40	146	5	29,2
1050	1050		184	111		1050	25	42	147,5	5	29,5
1060	1100		189	116		1080	25	43,2	152,5	5	30,5
	1130			156		1130	25	45,2	156	5	31,2

Tabel 5.32. Pengujian mortar semen campuran 3 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	72	72	60	50	25	2	68	5	13,6
100	100	100	83	76	68	100	25	4	75,66667	5	15,13333
150	150	150	96	79	74	150	25	6	83	5	16,6
200	200	200	108	84	81	200	25	8	91	5	18,2
250	250	250	118	88	87	250	25	10	97,66667	5	19,53333
300	300	300	128	93	93	300	25	12	104,6667	5	20,93333
350	350	350	136	97	99	350	25	14	110,6667	5	22,13333
400	400	400	190	101	103	400	25	16	131,3333	5	26,26667
450	450	450	208	104	107	450	25	18	139,6667	5	27,93333
500	500	500	215	107	111	500	25	20	144,3333	5	28,86667
550	550	550	223	111	115	550	25	22	149,6667	5	29,93333
600	600	600	227	114	121	600	25	24	154	5	30,8
650	650	650	232	118	124	650	25	26	158	5	31,6
700	700	700	239	122	129	700	25	28	163,3333	5	32,66667
750	750	750	248	128	134	750	25	30	170	5	34
790	800	800	250	135	139	796,6667	25	31,86667	174,6667	5	34,93333
	850	850		167	183	850	25	34	175	5	35
	895	900		182	185	897,5	25	35,9	183,5	5	36,7
		905			211	905	25	36,2	211	5	42,2

Tabel 5.33. Pengujian mortar semen campuran 4 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	49	21	75	50	25	2	48,33333	5	9,666667
100	100	100	55	29	87	100	25	4	57	5	11,4
150	150	150	61	36	95	150	25	6	64	5	12,8
200	200	200	67	42	102	200	25	8	70,33333	5	14,06667
250	250	250	73	48	108	250	25	10	76,33333	5	15,26667
300	300	300	80	57	118	300	25	12	85	5	17
350	350	350	85	64	123	350	25	14	90,66667	5	18,13333
400	400	400	90	70	129	400	25	16	96,33333	5	19,26667
450	450	450	97	78	135	450	25	18	103,3333	5	20,66667
500	500	500	104	86	142	500	25	20	110,6667	5	22,13333
550	550	550	109	91	148	550	25	22	116	5	23,2
600	600	600	114	101	159	600	25	24	124,6667	5	24,93333
650	650	650	120	109	161	650	25	26	130	5	26
700	695	690	122	113	169	695	25	27,8	134,6667	5	26,93333
750			136			750	25	30	136	5	27,2
780			192			780	25	31,2	192	5	38,4

Tabel 5.34. Pengujian mortar semen campuran 5 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
100	100	100	47	8	40	100	25	4	31,66667	5	6,333333
200	200	200	55	57	51	200	25	8	54,33333	5	10,86667
300	300	300	63	65	63	300	25	12	63,66667	5	12,73333
400	400	400	70	70	77	400	25	16	72,33333	5	14,46667
500	500	500	78	75	84	500	25	20	79	5	15,8
600	600	600	84	79	93	600	25	24	85,33333	5	17,06667
700	700	700	90	83	100	700	25	28	91	5	18,2
800	800	800	94	86	105	800	25	32	95	5	19
900	900	900	102	90	111	900	25	36	101	5	20,2
1000	1000	1000	107	93	115	1000	25	40	105	5	21
1100	1100	1100	111	96	119	1100	25	44	108,6667	5	21,73333
1200	1200	1200	116	99	122	1200	25	48	112,3333	5	22,46667
1300	1300	1300	120	101	125	1300	25	52	115,3333	5	23,06667
1400	1400	1400	124	104	128	1400	25	56	118,6667	5	23,73333
1500	1500	1500	127	107	131	1500	25	60	121,6667	5	24,33333
1600	1600	1600	130	110	134	1600	25	64	124,6667	5	24,93333
1700	1700	1700	132	113	136	1700	25	68	127	5	25,4
1800	1800	1800	134	115	140	1800	25	72	129,6667	5	25,93333
1900	1900	1900	136	116	142	1900	25	76	131,3333	5	26,26667
2000	2000	2000	138	121	147	2000	25	80	135,3333	5	27,06667
2100	2100	2100	140	122	151	2100	25	84	137,6667	5	27,53333
2200	2200	2200	142	125	154	2200	25	88	140,3333	5	28,06667
2300	2300	2300	143	127	156	2300	25	92	142	5	28,4
2400	2400	2400	144	129	158	2400	25	96	143,6667	5	28,73333
2500	2500	2500	146	131	160	2500	25	100	145,6667	5	29,13333

Lanjutan																			
2600	2600	2600	148	134	163	2600	25	104	148,3333	5	29,66667								
2700	2700	2700	149	136	166	2700	25	108	150,3333	5	30,06667								
2800	2800	2800	150	138	169	2800	25	112	152,3333	5	30,46667								
2900	2900	2900	151	140	173	2900	25	116	154,6667	5	30,93333								
3000	3000	3000	152	142	177	3000	25	120	157	5	31,4								
3100	3100	3100	153	144	180	3100	25	124	159	5	31,8								
3200	3200	3110	155	149	189	3170	25	126,8	164,3333	5	32,86667								
3300	3260		156	177		3280	25	131,2	166,5	5	33,3								
3400			167			3400	25	136	167	5	33,4								
3500			168			3500	25	140	168	5	33,6								
3600			169			3600	25	144	169	5	33,8								
3700			170			3700	25	148	170	5	34								
3800			171			3800	25	152	171	5	34,2								
3900			172			3900	25	156	172	5	34,4								
4000			173			4000	25	160	173	5	34,6								
4100			174			4100	25	164	174	5	34,8								
4120			180			4120	25	164,8	180	5	36								

Tabel 5.35. Pengujian mortar semen campuran 6 umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0
50	50	50	54	60	34	50	25	2	49,33333	5	9,866667
100	100	100	66	67	43	100	25	4	58,66667	5	11,73333
150	150	150	75	72	47	150	25	6	64,66667	5	12,93333
200	200	200	82	76	52	200	25	8	70	5	14
250	250	250	88	78	57	250	25	10	74,33333	5	14,86667
300	300	300	96	82	61	300	25	12	79,66667	5	15,93333
350	350	350	101	84	66	350	25	14	83,66667	5	16,73333
400	400	400	106	86	70	400	25	16	87,33333	5	17,46667
450	450	450	111	88	74	450	25	18	91	5	18,2
500	500	500	115	90	78	500	25	20	94,33333	5	18,86667
550	550	550	118	91	82	550	25	22	97	5	19,4
600	600	600	122	93	85	600	25	24	100	5	20
650	650	650	125	94	87	650	25	26	102	5	20,4
700	700	700	128	95	89	700	25	28	104	5	20,8
750	750	750	130	97	91	750	25	30	106	5	21,2
800	800	800	134	98	93	800	25	32	108,3333	5	21,66667
850	850	850	135	99	95	850	25	34	109,6667	5	21,93333
900	900	900	137	100	98	900	25	36	111,6667	5	22,33333
950	950	950	139	101	100	950	25	38	113,3333	5	22,66667
1000	1000	1000	144	102	103	1000	25	40	116,3333	5	23,26667
1050	1050	1050	145	103	106	1050	25	42	118	5	23,6
1100	1100	1100	147	104	112	1100	25	44	121	5	24,2
1150	1150	1150	149	105	115	1150	25	46	123	5	24,6
1200	1200	1200	151	106	119	1200	25	48	125,3333	5	25,06667
1250	1250	1250	152	107	121	1250	25	50	126,6667	5	25,33333

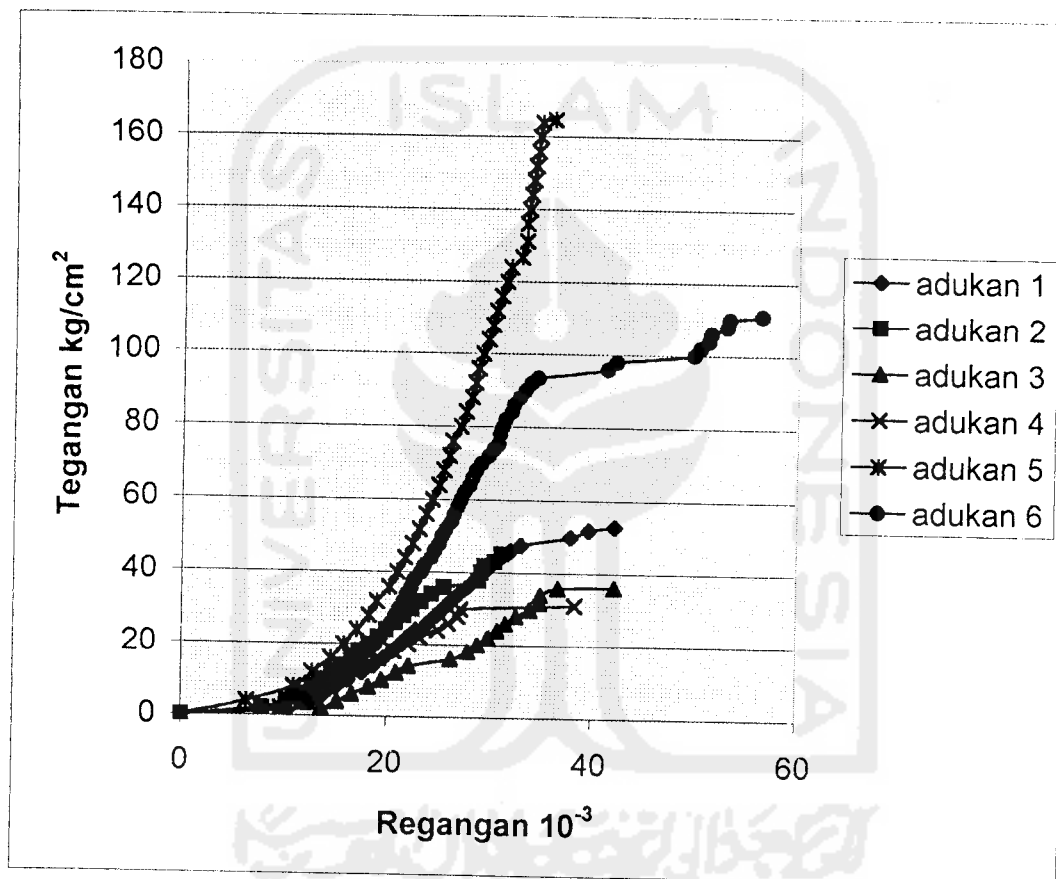


Lanjutan

1300	1300	1300	153	108	124	1300	25	52	128,3333	5	25,66667
1350	1350	1350	155	109	129	1350	25	54	131	5	26,2
1400	1400	1400	156	110	131	1400	25	56	132,3333	5	26,46667
1450	1450	1450	157	111	134	1450	25	58	134	5	26,8
1500	1500	1500	158	113	136	1500	25	60	135,6667	5	27,13333
1550	1550	1550	159	114	139	1550	25	62	137,3333	5	27,46667
1600	1600	1600	161	115	143	1600	25	64	139,6667	5	27,93333
1650	1650	1650	162	116	146	1650	25	66	141,3333	5	28,26667
1700	1700	1700	163	117	149	1700	25	68	143	5	28,6
1750	1750	1750	165	118	153	1750	25	70	145,3333	5	29,06667
1800	1800	1800	166	119	162	1800	25	72	149	5	29,8
1850	1850	1850	167	120	167	1850	25	74	151,3333	5	30,26667
1900	1900	1860	169	122	170	1886,667	25	75,46667	153,6667	5	30,73333
1950	1950		185	124		1950	25	78	154,5	5	30,9
2000	2000		186	125		2000	25	80	155,5	5	31,1
2050	2050		188	126		2050	25	82	157	5	31,4
2100	2100		190	130		2100	25	84	160	5	32
2150	2150		191	131		2150	25	86	161	5	32,2
2200	2200		194	134		2200	25	88	164	5	32,8
2250	2250		197	136		2250	25	90	166,5	5	33,3
2300	2300		201	138		2300	25	92	169,5	5	33,9
2325	2350		205	141		2337,5	25	93,5	173	5	34,6
	2400			207		2400	25	96	207	5	41,4
	2450			211		2450	25	98	211	5	42,2
	2500			249		2500	25	100	249	5	49,8
	2550			252		2550	25	102	252	5	50,4
	2600			256		2600	25	104	256	5	51,2
	2650			257		2650	25	106	257	5	51,4
	2700			265		2700	25	108	265	5	53
	2750			266		2750	25	110	266	5	53,2
	2775			282		2775	25	111	282	5	56,4

### 5.5.5. Pengujian mortar semen umur 28 hari

Pengujian mortar semen umur 28 hari dilakukan dengan 6 variasi campuran , terdiri dari adukan 1 (1 pc: 3 pasir : 2 kapur ) , adukan 2 (1:4:2) , adukan 3 (1:5:2), adukan 4 (1:6:2), adukan 5 (1:3:0) , adukan 6 (1:4:0), hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada grafik 5.6. berikut :



Gambar.5.6. Grafik pengujian mortar semen pada umur 28 hari

Gambar 5.6. Menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan untuk pengujian mortar semen pada umur 28 hari , untuk 6 jenis adukan , Gambar menunjukkan bahwa untuk campuran semen dan pasir mempunyai

kekuatan lebih besar dari kekuatan untuk campuran dengan kapur. Untuk campuran 1 pc : 3 pasir mempunyai tegangan maksimum  $164,8 \text{ kg/cm}^2$  , terjadi pada regangan  $36 \times 10^{-3}$  , sedangkan untuk campuran 1 pc: 4 pasir , tegangan maksimum sebesar  $111 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $56 \times 10^{-3}$  , campuran 1pc:3 pasir: 2 kapur mempunyai tegangan maksimum  $53 \text{ kg/cm}^2$  , dan terjadi pada regangan  $42,2 \times 10^{-3}$  , untuk campuran 1 pc :6 pasir: 2 kapur , mempunyai tegangan maksimum  $31,2 \text{ kg/cm}^2$  terjadi pada regangan  $38,4 \times 10^{-3}$  .,kekuatan mortar pada campuran tipe 5 , yaitu 1 semen : 3 pasir , mempunyai kekuatan tekan yang paling baik dari pada 5 variasi campuran yang lainnya , dilihat dari grafik 21 hari sebelumnya mengalami kenaikan kekuatan mortar. Pada umur 28 hari mortar semen dianggap mencapai kekuatan pada kondisi puncak , yang kemudian kekuatannya naik secara perlahan sesuai dengan umur konstruksi , hal ini sesuai pada kekuatan mortar semen pada umur 3 ,7 ,14 ,21 ,28 hari . Dari hasil pengujian tersebut didapatkan mortar semen terbaik untuk campuran 1 : 3 pada campuran 5.

### 5.7. Rangkuman pengujian

Tabel.5.36. Rangkuman hasil pengujian mortar

No	Jenis Adukan	Mortar umur											
		3 Hari		7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari			
		$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>	$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>	$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>	$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>	$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>		
01	I	24,62	43,2	30,2	50,6	37,8	49,53	46,4	39,2	53	42,2		
02	II	21,1	42,6	27,4	46,8	34	57,8	36,8	41	45,2	31,2		
03	III	14,75	41,1	25	34	30,2	28,8	31,3	52,2	36,2	42,2		
04	IV	11,36	39,7	19,5	45,5	28,094	34,8	28,8	32,2	31,2	38,4		
05	V	69,4	44	83,2	31,6	135,6	35,8	159,2	37,2	164,8	36		
06	VI	54,4	53,4	63	39,4	88,6	52,8	93,8	24,5	111	56,4		

Keterangan : Campuran I : 1 PC : 3Pasir : 2Kapur

Campuran V : 1 PC : 3Pasir

Campuran II : 1 PC : 4Pasir : 2Kapur

Campuran VI : 1 PC : 4Pasir

Campuran III : 1 PC : 5Pasir : 2Kapur

$\sigma_{maks}$  : Tegangan maksimum , kg/cm<sup>2</sup>

Campuran IV : 1 PC : 6Pasir : 2Kapur

$\epsilon_{maks}$  : Regangan Maksimum benda uji .

Tabel 5.37 Rangkuman hasil pengujian mortar rata-rata tegangan tertinggi

Hari Campuran	3 hari $\Sigma \sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	7 hari $\Sigma \sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	14 hari $\Sigma \sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	21 hari $\Sigma \sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	28 hari $\Sigma \sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>
<b>I</b>	23	29,067	37,8	42,267	51
<b>II</b>	17,4	26,167	32,533	33,267	41,667
<b>III</b>	14,273	23,867	30	31,067	34,533
<b>IV</b>	10,473	17,8	24,169	26,4	28,867
<b>V</b>	59,7	72,333	120,667	138,2	139,867
<b>VI</b>	46,533	58,8	78,5	88,2	92,8

Rumus yang dipakai adalah :

$$\Sigma \sigma = ( X1 + X2 + X3 ) / N$$

Keterangan :

$\Sigma \sigma$  = Tegangan rata-rata

X1 = Tegangan maksimum benda uji 1

X2 = Tegangan maksimum benda uji 2

X3 = Tegangan maksimum benda uji 3

## **5.6. Pengujian desak pondasi**

Pengujian desak pondasi pasangan batu putih ,dan batu hitam sebagai pembandingan kekuatan , menggunakan sampel berbentuk unpak , dengan bahan penyusun batu putih atau batu hitam dengan campuran mortar terbaik yaitu perbandingan Volume 1 : 3. Pengujian ini dilakukan dengan persamaan perlakuan se mirip mungkin antara pondasi pasangan batu putih dan pasangan batu hitam , baik dalam susunan perlapisan maupun jumlah batuan , untuk mendapatkan perbandingan yang baik.

### **5.6.1. Pengujian desak Pondasi dengan penggunaan batu pecah**

Pengujian desak pasangan batu putih ini menggunakan batuan pecah atau bersudut banyak , adalah untuk membandingkan kekuatan bahan penyusun pondasi antara batu pecah dengan batu dengan permukaan bulat , terutama selip antar batuan .Dari hasil percobaan didapatkan dari tabel 5.37. dan tabel 5.38 .

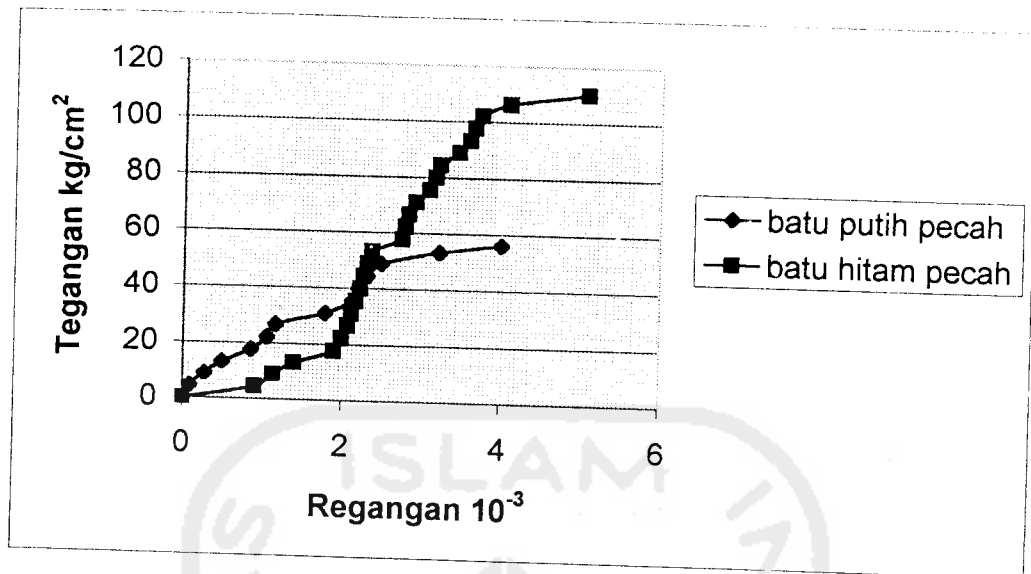
Tabel 5.38. Pengujian desak pondasi batu putih pecah umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 $10^{-3}$ cm	Sampel 2 $10^{-3}$ cm	Sampel 3 $10^{-3}$ cm	$\Delta P$	A cm <sup>2</sup>	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta L$ $10^{-3}$ cm	L0 Cm	$\epsilon$ $10^{-3}$
0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	50	0
1000	1000	1000	1	7	5	1000	225	4,444444	4,333333	50	0,086667
2000	2000	2000	21	10	10	2000	225	8,888889	13,66667	50	0,273333
3000	3000	3000	38	18	17	3000	225	13,33333	24,33333	50	0,486667
4000	4000	4000	82	24	22	4000	225	17,77778	42,66667	50	0,853333
5000	5000	5000	105	29	24	5000	225	22,22222	52,66667	50	1,053333
6000	6000	6000	114	35	25	6000	225	26,66667	58	50	1,16
7000	7000	7000	120	46	101	7000	225	31,11111	89	50	1,78
8000	8000	8000	126	89	103	8000	225	35,55556	106	50	2,12
9000	9000	9000	129	98	104	9000	225	40	110,3333	50	2,206667
10000	10000	10000	132	106	109	10000	225	44,44444	115,6667	50	2,313333
11000	11000	11000	138	110	125	11000	225	48,88889	124,3333	50	2,486667
12000	12000	12000	221	124	138	12000	225	53,33333	161	50	3,22
12550	12800	12550	229	231	141	12633,33	225	56,14815	200,3333	50	4,006667

Tabel 5.39. Pengujian desak pondasi batu hitam pecah umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>-3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>-3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>-3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	50	0
1000	1000	1000	40	15	80	1000	225	4,44444	45	50	0,9
2000	2000	2000	55	25	90	2000	225	8,88889	56,66667	50	1,133333
3000	3000	3000	61	41	107	3000	225	13,33333	69,66667	50	1,393333
4000	4000	4000	62	49	174	4000	225	17,77778	95	50	1,9
5000	5000	5000	64	53	182	5000	225	22,22222	99,66667	50	1,993333
6000	6000	6000	69	54	187	6000	225	26,66667	103,3333	50	2,066667
7000	7000	7000	70	56	191	7000	225	31,11111	105,6667	50	2,113333
8000	8000	8000	71	57	197	8000	225	35,55556	108,3333	50	2,166667
9000	9000	9000	73	58	203	9000	225	40	111,3333	50	2,226667
10000	10000	10000	74	59	207	10000	225	44,44444	113,3333	50	2,266667
11000	11000	11000	75	61	211	11000	225	48,88889	115,6667	50	2,313333
12000	12000	12000	75,5	62	217	12000	225	53,33333	118,1667	50	2,363333
13000	13000	13000	76	63	273	13000	225	57,77778	137,3333	50	2,746667
14000	14000	14000	77	65	276	14000	225	62,22222	139,3333	50	2,786667
15000	15000	15000	79	67	278	15000	225	66,66667	141,3333	50	2,826667
16000	16000	16000	89	68	280	16000	225	71,11111	145,6667	50	2,913333
17000	17000	17000	109	69	285	17000	225	75,55556	154,3333	50	3,086667
18000	18000	18000	118	70	286	18000	225	80	158	50	3,16
19000	19000	19000	119	72	291	19000	225	84,44444	160,6667	50	3,213333
20000	20000	20000	121	106	292	20000	225	88,88889	173	50	3,46
21000	21000	21000	121,5	124	293	21000	225	93,33333	179,5	50	3,59
22000	22000	22000	123	130	296	22000	225	97,77778	183	50	3,66
23000	23000	23000	125	137	299	23000	225	102,2222	187	50	3,74
23800	24000	24000	143	171	300	23933,33	225	106,3704	204,6667	50	4,093333
	25000	24550		203	305	24775	225	110,1111	254	50	5,08





Gambar 5.7. Grafik pengujian desak pondasi dengan batu pecah

Dari hasil pengujian didapatkan tegangan maksimum pondasi dengan penggunaan batu putih pecah  $56,148 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan batu hitam  $110,11 \text{ kg/cm}^2$ , ini berarti kekuatan batu putih pecah berada  $(110,11 - 56,148) / 110,11 \times 100\% = 49\%$  dibawah batu hitam, yang memungkinkan kekuatan batu putih ini dapat digunakan untuk konstruksi- konstruksi sederhana.

### 5.6.2. Pengujian desak Pondasi dengan penggunaan batu berpermukaan bulat

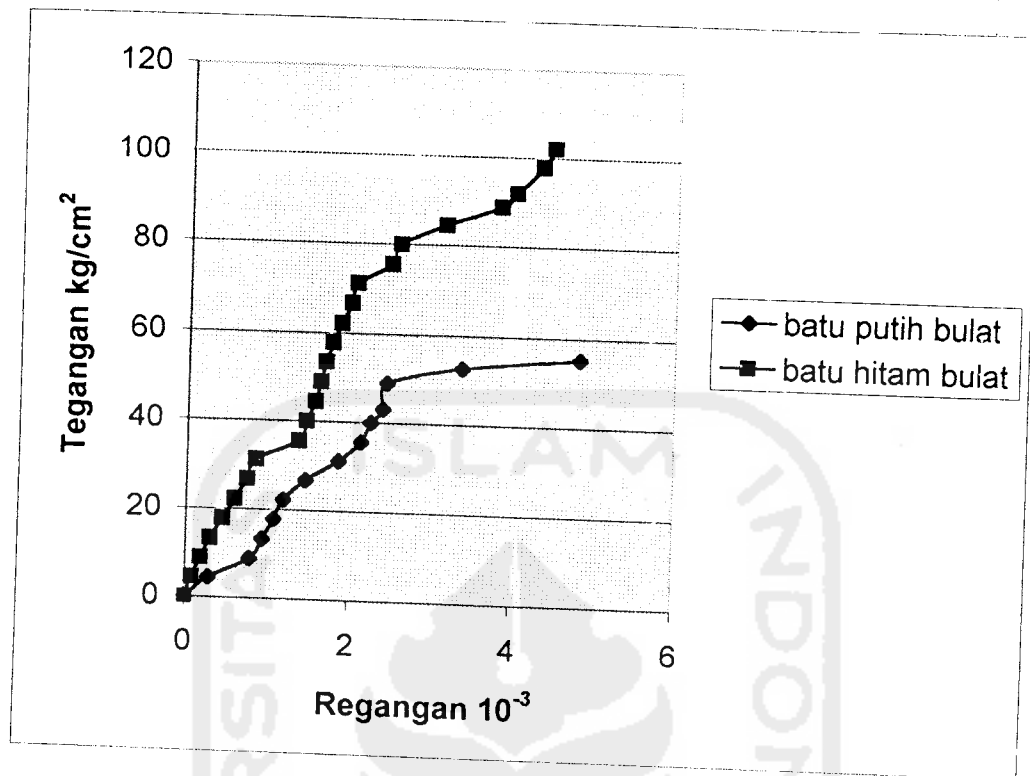
Pengujian desak pondasi pasangan batu putih dan batu hitam bulat adalah untuk mengetahui selip yang terjadi pada batuan sebagai bahan penyusun pondasi, sehingga pondasi mengalami pengurangan kekuatan, dari hasil pengujian didapatkan tabel 5.39. dan tabel 5.40. sebagai berikut ini:

Tabel 5.40. Pengujian desak pondasi batu putih bulat umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	ΔL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	50	0
1000	1000	1000	30	7	6	1000	225	4,444444	14,33333	50	0,286667
2000	2000	2000	93	13,5	11	2000	225	8,888889	39,16667	50	0,783333
3000	3000	3000	108	16	16	3000	225	13,33333	46,66667	50	0,933333
4000	4000	4000	120	22	19	4000	225	17,77778	53,66667	50	1,073333
5000	5000	5000	131	25	22	5000	225	22,22222	59,33333	50	1,186667
6000	6000	6000	159	34	25	6000	225	26,66667	72,66667	50	1,453333
7000	7000	7000	176	77	25,5	7000	225	31,11111	92,83333	50	1,856667
8000	8000	8000	188	97,5	34	8000	225	35,55556	106,5	50	2,13
9000	9000	9000	195	104	38	9000	225	40	112,3333	50	2,246667
9050	10000	10000	198	114	47	9683,333	225	43,03704	119,6667	50	2,393333
	11000	11000		122	122	11000	225	48,88889	122	50	2,44
	11650	12000		206	131	11825	225	52,55556	168,5	50	3,37
		12400			241	12400	225	55,11111	241	50	4,82

Tabel 5.41. Pengujian desak pondasi batu hitam bulat umur 28 hari

Sampel 1 P kg	Sampel 2 P kg	Sampel 3 P kg	Sampel 1 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 2 10 <sup>3</sup> cm	Sampel 3 10 <sup>3</sup> cm	ΔP	A cm <sup>2</sup>	σ Kg/cm <sup>2</sup>	AL 10 <sup>3</sup> cm	L0 Cm	ε 10 <sup>-3</sup>
0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	50	0
1000	1000	1000	7	2	3	1000	225	4,444444	4	50	0,08
2000	2000	2000	12	7	9	2000	225	8,888889	9,333333	50	0,186667
3000	3000	3000	20	10	15	3000	225	13,333333	15	50	0,3
4000	4000	4000	23	19	24	4000	225	17,77778	22	50	0,44
5000	5000	5000	29	27	32	5000	225	22,22222	29,33333	50	0,586667
6000	6000	6000	35	35	40	6000	225	26,66667	36,66667	50	0,733333
7000	7000	7000	39	40	47	7000	225	31,11111	42	50	0,84
8000	8000	8000	41	62	101	8000	225	35,55556	68	50	1,36
9000	9000	9000	43	67	108	9000	225	40	72,66667	50	1,453333
10000	10000	10000	48	72	114	10000	225	44,44444	78	50	1,56
11000	11000	11000	50	76	117	11000	225	48,88889	81	50	1,62
12000	12000	12000	51	81	120	12000	225	53,33333	84	50	1,68
13000	13000	13000	53	87	124	13000	225	57,77778	88	50	1,76
14000	14000	14000	54	97	129	14000	225	62,22222	93,33333	50	1,866667
15000	15000	15000	55	110	133	15000	225	66,66667	99,33333	50	1,986667
16000	16000	16000	56	112	140	16000	225	71,11111	102,6667	50	2,053333
17000	17000	17000	57	165	149	17000	225	75,55556	123,6667	50	2,473333
18000	18000	18000	62	171	153	18000	225	80	128,6667	50	2,573333
19000	19000	19000	69	206	195	19000	225	84,44444	156,6667	50	3,133333
20000	20000	20000	70	297	206	20000	225	88,88889	191	50	3,82
20100	20950	21000	83	302	215	20683,33	225	91,92593	200	50	4
		22000			216	22000	225	97,77778	216	50	4,32
		23000			223	23000	225	102,2222	223	50	4,46



Gambar 5.8. Grafik pengujian desak pondasi batu bulat

Pada grafik diatas didapatkan tegangan maksimum pada batu putih bulat sebesar  $55,11 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan batu hitam  $102,22 \text{ kg/cm}^2$ , ini menunjukkan kekuatan batu putih bulat berada  $(102,22-55,11)/102,22 \times 100\% = 46,08\%$  di bawah kekuatan batu hitam bulat, dan apa bila dibandingkan kekuatan tegangan batu putih bulat ini dengan batu putih pecah maka, batu putih pecah  $(56,148-55,11)/56,148 \times 100\% = 1,84\%$  lebih kuat dari pada pondasi yang menggunakan batu putih dengan permukaan bulat, selip ini dapat dilihat pada waktu pengujian benda uji yaitu dengan adanya perpendekan benda uji tiba-tiba banyak.. Sebaiknya penggunaan batu dengan permukaan bulat ini dihindari, untuk mengurangi selip antar batuan pada pondasi.

Tabel 5.42.Rangkuman hasil pengujian desak pondasi

No	Jenis Pondasi	Bentuk Batu	$\sigma_{maks}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_{maks}$ 10 <sup>-3</sup>
01	Batu Putih	Batu Pecah	56,14815	4,006667
		Batu Bulat	55,11111	4,82
02	Batu Hitam	Batu Pecah	110,1111	5,08
		Batu Bulat	102,2222	4,46

Keterangan :

$\sigma_{maks}$  : Tegangan maksimum , kg/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{maks}$  : Regangan Maksimum benda uji .

Tabel 5.43 Rangkuman hasil pengujian Pondasi rata-rata tegangan tertinggi

<b>Kekuatan</b>	<b><math>\Sigma \sigma</math> Kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>Jenis Pondasi</b>	
<b>Batu Putih Pecah</b>	56,148
<b>Batu Hitam Pecah</b>	108,667
<b>Batu Putih Bulat</b>	49,037
<b>Batu Hitam Bulat</b>	94,889

Rumus yang dipakai adalah :

$$\Sigma \sigma = ( X1 + X2 + X3 ) / N$$

Keterangan :

$\Sigma \sigma$  = Tegangan rata-rata

X1 = Tegangan maksimum benda uji 1

X2 = Tegangan maksimum benda uji 2

X3 = Tegangan maksimum benda uji 3

N = Jumlah benda uji , 3 buah sampel.

Penggunaan bahan-bahan penyusun yang baik berpengaruh besar pada kekuatan desak pondasi, pemilihan bahan-bahan yang baik dapat menaikkan kekuatan tekan pada pondasi . Penggunaan mortar semen yang dilakukan peneliti dengan campuran volume 1 semen : 3 pasir dengan air secukupnya menghasilkan mortar semen yang lebih baik , jika dibandingkan dengan mortar yang menggunakan kapur bakar. Batu putih dapat digunakan sebagai bahan pada pondasi staal , untuk kostruksi yang tidak terlalu rumit. Penggunaan pasangan batu putih ini dapat digunakan untuk struktur ringan , misalnya pada pagar , rumah tinggal satu lantai ,dan dinding penahan tanah atau *turap*. Batu putih yang basah dapat mengurangi kekuatan batuan tersebut , dikarenakan sifat batuan yang menjadi agak lunak bila dibandingkan pada kondisi kering. Untuk itu sebaiknya bila digunakan batu putih tersebut pada pondasi maka sebaiknya batuan harus tertutup mortar atau plester yang baik dan kedap air, Selain itu batu putih ini mempunyai kembang susut yang cukup besar , diakibatkan resapan air yang masuk ke dalam pori-pori batuan , menyebabkan kelekatan terhadap kurang baik .Keadaan permukaan batuan juga mempengaruhi kekuatan desak pada pondasi , kekuatan pondasi dengan menggunakan batu putih bersudut lebih baik dibandingkan dengan batu putih yang mempunyai permukaan bulat , untuk menghindari selip antar material batu putih didalam susunan pondasi.