

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian kuat desak searah serat, kuat desak tegak lurus serat, kuat tarik, kuat geser, kuat lentur, kadar air dan berat jenis, di dapat hasil sebagai berikut ini.

4.1. Kuat Desak Searah Serat

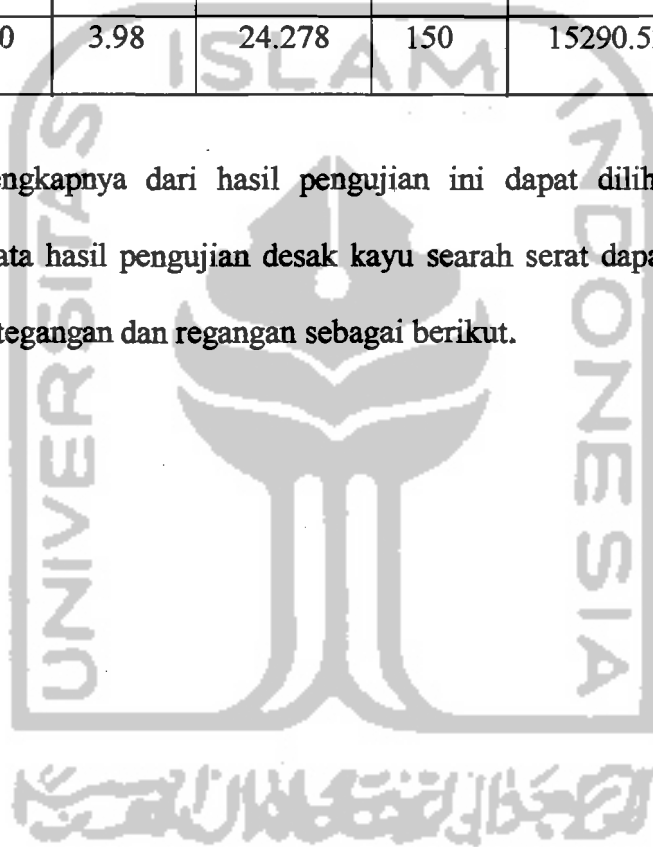
Penelitian kuat desak searah serat ini mengambil ukuran-ukuran benda uji yang telah disesuaikan dengan alat-alat yang ada di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia, yaitu : panjang 15 cm, lebar 6 cm, dan tebal 4 cm.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kuat Desak Searah Serat

SAMPLE	UKURAN		LUAS A cm ²	BEBAN MAK. Pmak		σ_{ds} mak Kg/cm ²
	Lebar cm	Tebal cm		KN	Kg	
	A1	6.07	4.00	24.280	110	11213.048
A2	6.10	4.05	24.705	135	13761.468	557.032
B1	6.00	4.08	24.480	155	15800.204	645.433
B2	5.90	4.03	23.777	138	14067.278	591.634

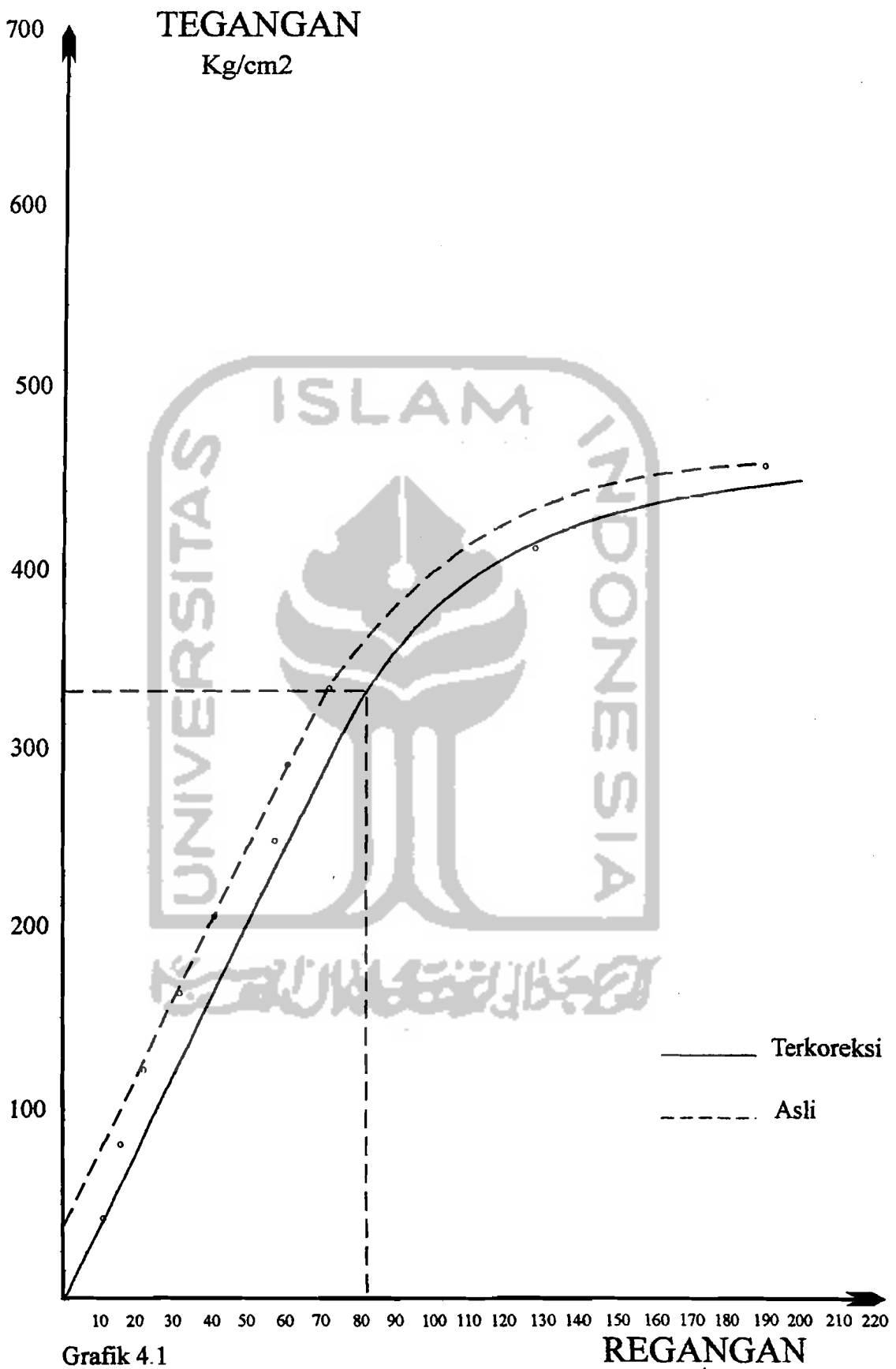
C1	6.07	4.01	24.341	115	11722.732	481.610
C2	6.05	3.97	24.018	116	11824.669	492.315
D1	6.05	4.00	24.200	92	9378.186	387.528
D2	6.12	4.00	24.480	121	12334.353	503.854
E1	6.10	4.00	24.00	150	15290.520	626.661
E2	6.10	3.98	24.278	150	15290.520	629.810

Data selengkapnya dari hasil pengujian ini dapat dilihat di halaman lampiran. Dari data hasil pengujian desak kayu searah serat dapat dibuat grafik hubungan antara tegangan dan regangan sebagai berikut.



**Tabel 4.2. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat
Sampel A1**

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.28	10	41.981	1
20	2038.736	24.28	15	83.968	1.5
30	3058.104	24.28	22	125.952	2.2
40	4077.472	24.28	31	167.935	3.1
50	5096.840	24.28	42	209.919	4.2
60	6116.208	24.28	58	251.903	5.8
70	7134.576	24.28	60	293.887	6.0
80	8154.944	24.28	72	335.871	7.2
90	9174.312	24.28	89	377.855	8.9
100	10193.680	24.28	127	419.839	12.7
110	11213.048	24.28	190	461.048	19.0



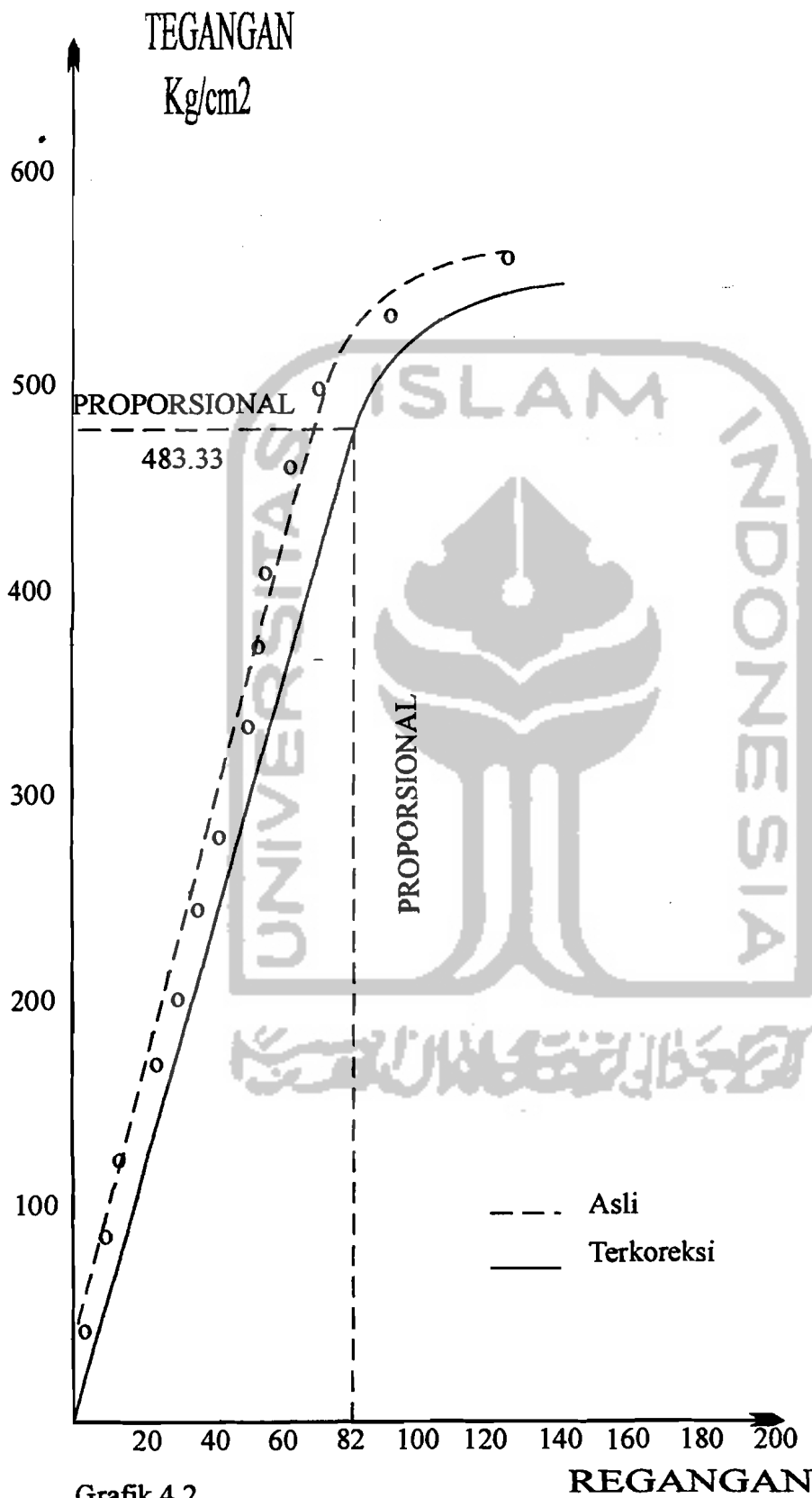
Grafik 4.1
 Hubungan Tegangan Regangan
 Sampel A1

REGANGAN

⁻⁴
10

Tabel 4.3. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat**Sampel A2**

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.705	2	41.262	0.2
20	2038.736	24.705	10	82.523	1.0
30	3058.104	24.705	13	123.785	1.3
40	4077.472	24.705	25	165.046	2.5
50	5096.840	24.705	32	206.308	3.2
60	6116.208	24.705	38	247.570	3.8
70	7134.576	24.705	43	288.831	4.3
80	8154.944	24.705	50	330.093	5.0
90	9174.312	24.705	55	371.354	5.5
100	10193.680	24.705	58	412.6.6	5.8
110	11213.048	24.705	61	453.878	6.1
120	12232.416	24.705	70	495.139	7.0
130	13251.784	24.705	90	536.401	9.0
135	13761.468	24.705	125	557.032	12.5



Grafik 4.2
 Hubungan Tegangan regangan
 Sampel A2

REGANGAN

-4

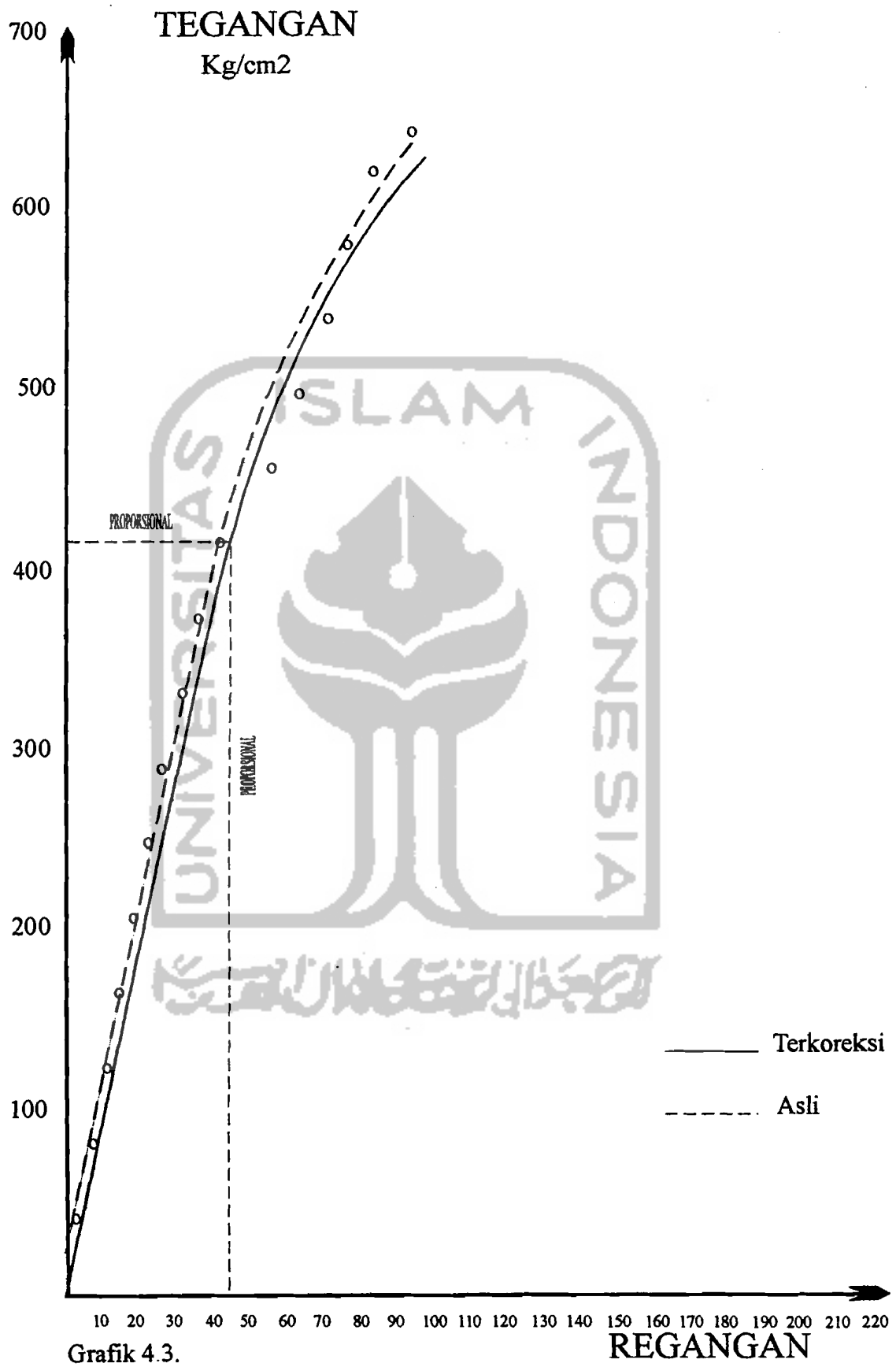
10



Tabel 4.4. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat

Sampel B1

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL $\times 10^{-3}$ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ $\times 10^{-3}$
KN	Kg				
10	1019.368	24.48	3	41.641	0.3
20	2038.736	24.48	7	83.282	0.7
30	3058.104	24.48	11	124.923	1.1
40	4077.472	24.48	15	166.563	1.5
50	5096.840	24.48	19	208.204	1.9
60	6116.208	24.48	23	249.845	2.3
70	7134.576	24.48	26	291.486	2.6
80	8154.944	24.48	31	333.127	3.1
90	9174.312	24.48	36	374.768	3.6
100	10193.680	24.48	41	416.408	4.1
110	11213.048	24.48	46	458.049	4.6
120	12232.416	24.48	53	499.690	5.3
130	13251.784	24.48	60	541.331	6.0
140	14271.152	24.48	65	582.972	6.5
150	15290.520	24.48	73	624.613	7.3
155	15800.204	24.48	82	645.433	8.2

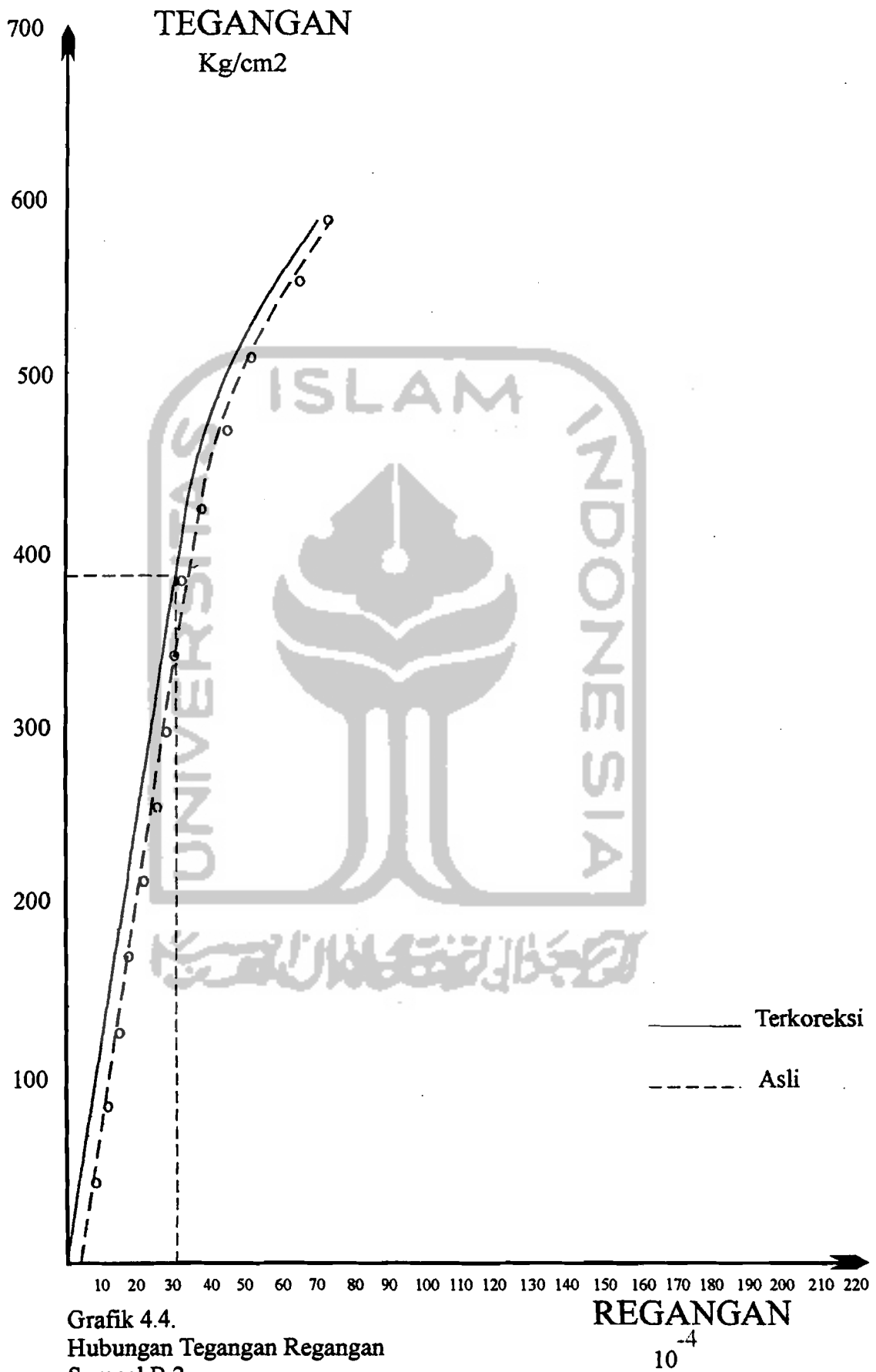


Grafik 4.3.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel B1

-4
10

**Tabel 4.5. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat
Sampel B2**

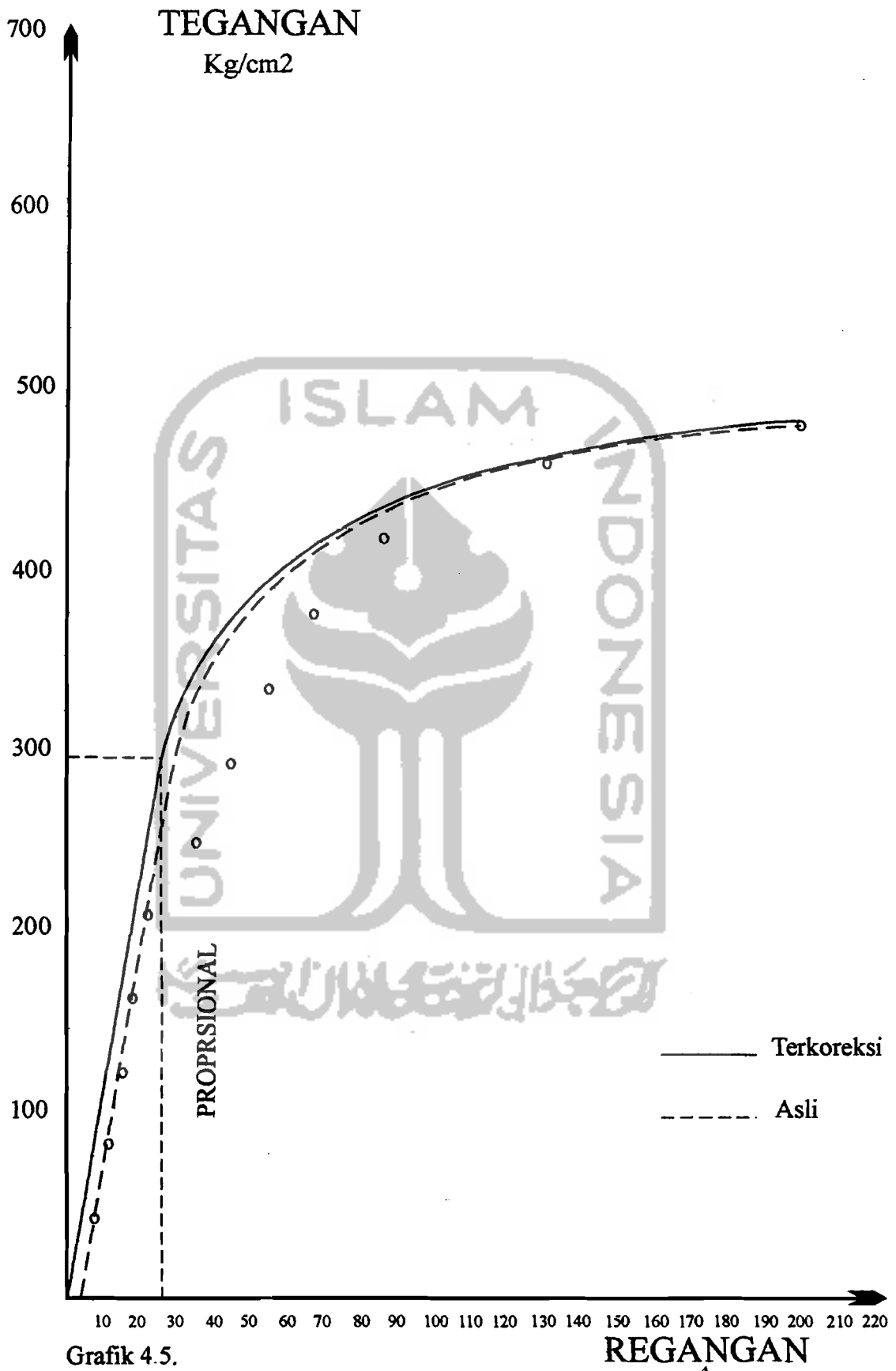
BEBAN		LUAS cm ²	ΔL $\times 10^{-3}$ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ $\times 10^{-3}$
KN	Kg				
10	1019.368	23.777	7	42.872	0.7
20	2038.736	23.777	11	85.744	1.1
30	3058.104	23.777	15	128.616	1.5
40	4077.472	23.777	18	171.488	1.8
50	5096.840	23.777	22	214.360	2.2
60	6116.208	23.777	25	257.232	2.5
70	7134.576	23.777	28	300.104	2.8
80	8154.944	23.777	30	342.976	3.0
90	9174.312	23.777	32	385.848	3.2
100	10193.680	23.777	38	428.720	3.8
110	11213.048	23.777	45	471.592	4.5
120	12232.416	23.777	51	514.464	5.1
130	13251.784	23.777	65	557.336	6.5
138	14067.278	23.777	72	591.634	7.2



Grafik 4.4.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel B 2

Tabel 4.6. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat
Sampel C1

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.341	7	41.879	0.7
20	2038.736	24.341	11	83.758	1.1
30	3058.104	24.341	15	125.637	1.5
40	4077.472	24.341	19	167.517	1.9
50	5096.840	24.341	23	209.396	2.3
60	6116.208	24.341	35	251.275	3.5
70	7134.576	24.341	45	293.154	4.5
80	8154.944	24.341	55	335.033	5.5
90	9174.312	24.341	68	376.912	6.8
100	10193.680	24.341	85	418.792	8.5
110	11213.048	24.341	130	460.671	13.0
115	11722.732	24.341	200	481.610	20.0

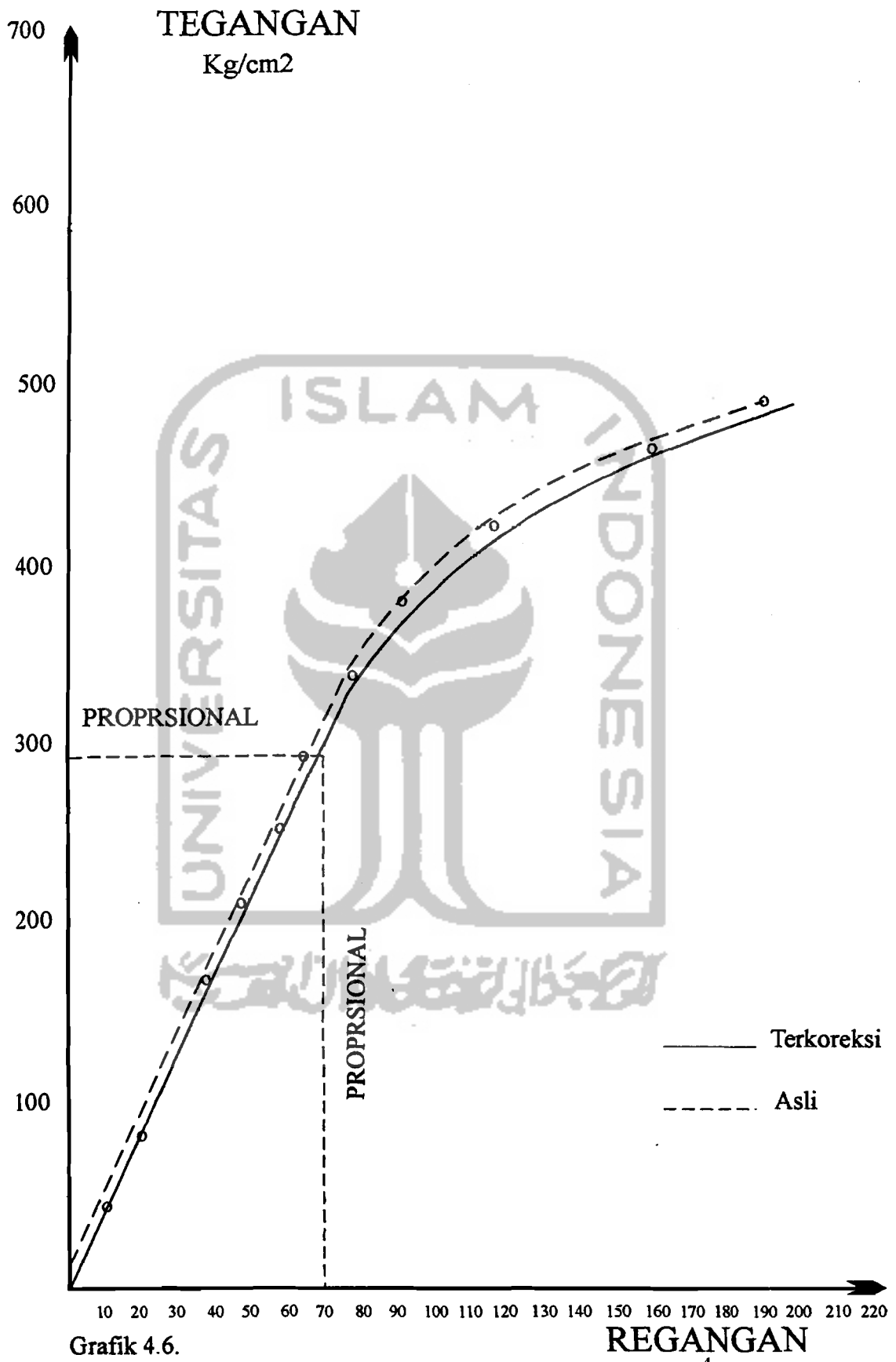


Grafik 4.5.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel C1

REGANGAN

**Tabel 4.7. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat
Sampel C2**

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.019	10	42.441	1.0
20	2038.736	24.019	20	84.882	2.0
30	3058.104	24.019	30	127.323	3.0
40	4077.472	24.019	39	169.764	3.9
50	5096.840	24.019	48	212.205	4.8
60	6116.208	24.019	58	254.646	5.8
70	7134.576	24.019	65	297.087	6.5
80	8154.944	24.019	78	339.528	7.8
90	9174.312	24.019	91	381.969	9.1
100	10193.680	24.019	117	424.410	11.7
110	11213.048	24.019	160	466.850	16.0
116	11824.669	24.019	190	492.315	19.0



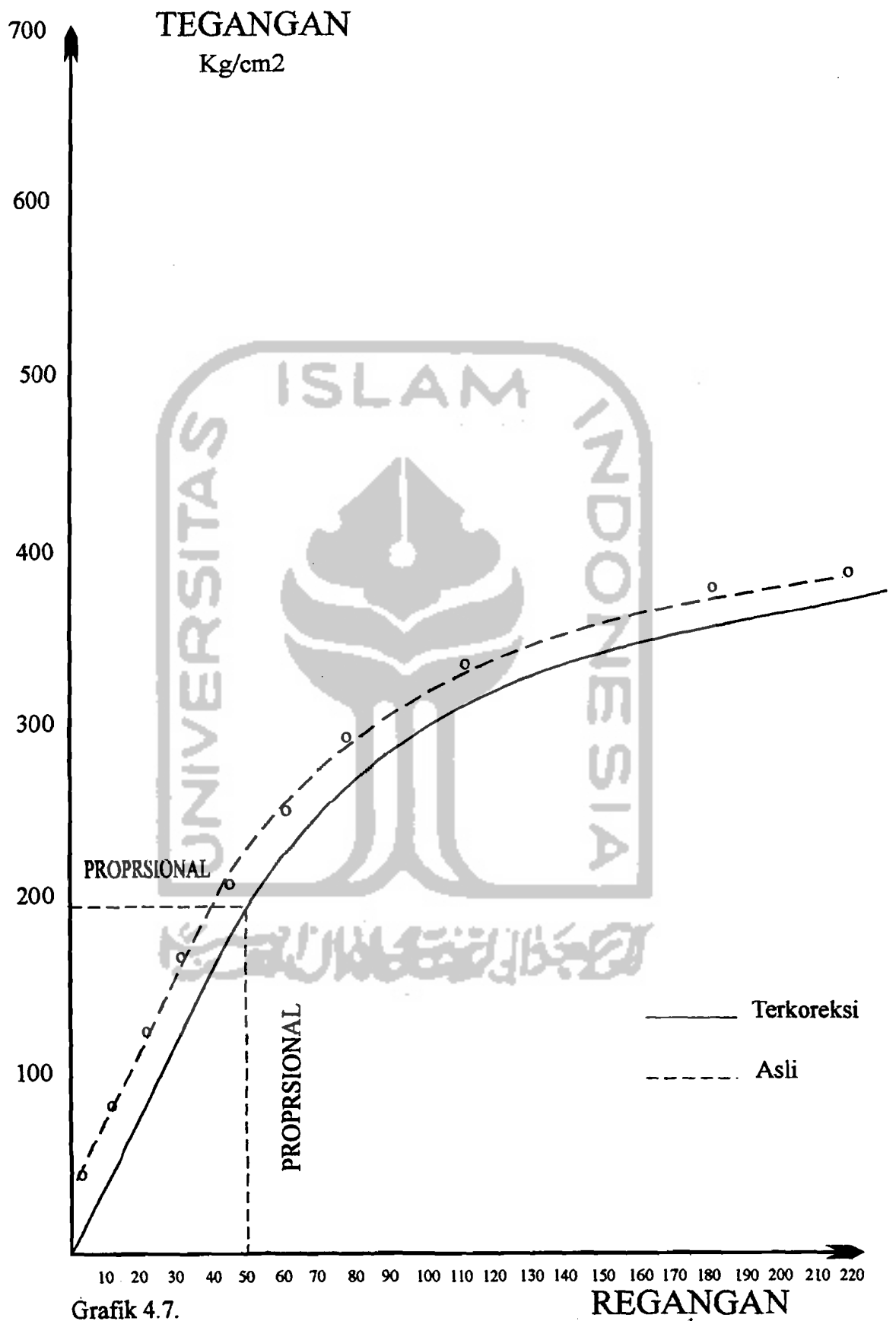
Grafik 4.6.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel C2

REGANGAN

$\times 10^{-4}$
10

**Tabel 4.8. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat
Sampel D1**

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.20	3	42.123	0.3
20	2038.736	24.20	12	84.245	1.2
30	3058.104	24.20	22	126.368	2.2
40	4077.472	24.20	32	168.491	3.2
50	5096.840	24.20	46	210.613	4.6
60	6116.208	24.20	62	252.736	6.2
70	7134.576	24.20	78	294.859	7.8
80	8154.944	24.20	112	336.981	11.2
90	9174.312	24.20	180	379.104	18.0
92	9378.186	24.20	220	387.528	22.0



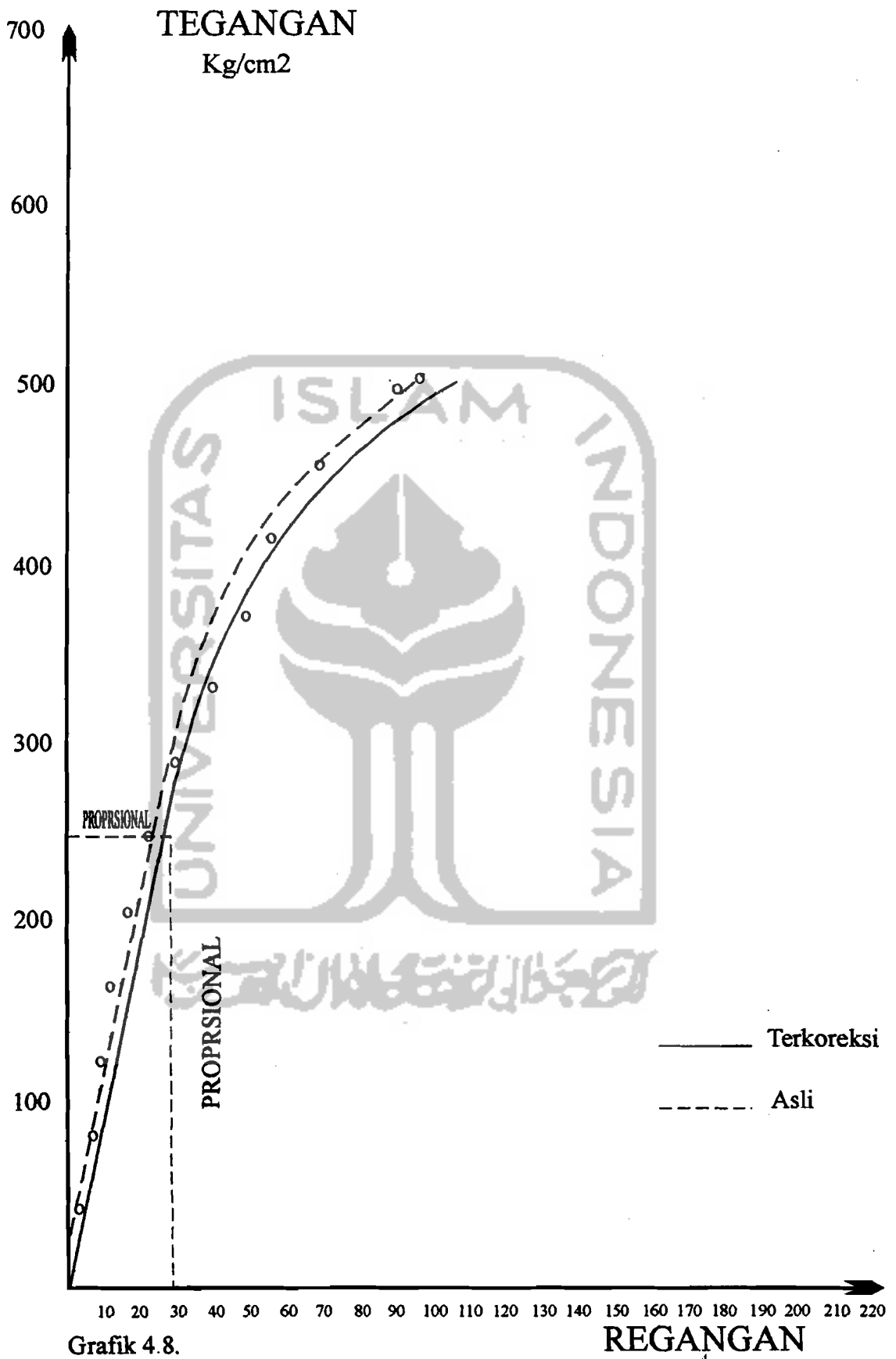
Grafik 4.7.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel D1

REGANGAN
-4
10

Tabel 4.9. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat

Sampel D2

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL $\times 10^3$ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ $\times 10^3$
KN	Kg				
10	1019.368	24.48	3	41.641	0.3
20	2038.736	24.48	6	83.282	0.6
30	3058.104	24.48	7	124.923	0.7
40	4077.472	24.48	11	166.563	1.1
50	5096.840	24.48	16	208.204	1.6
60	6116.208	24.48	22	249.845	2.2
70	7134.576	24.48	29	291.486	2.9
80	8154.944	24.48	39	333.127	3.9
90	9174.312	24.48	48	374.768	4.8
100	10193.680	24.48	56	416.408	5.6
110	11213.048	24.48	69	458.049	6.9
120	12232.416	24.48	89	499.690	8.9
121	12334.353	24.48	95	503.854	9.5

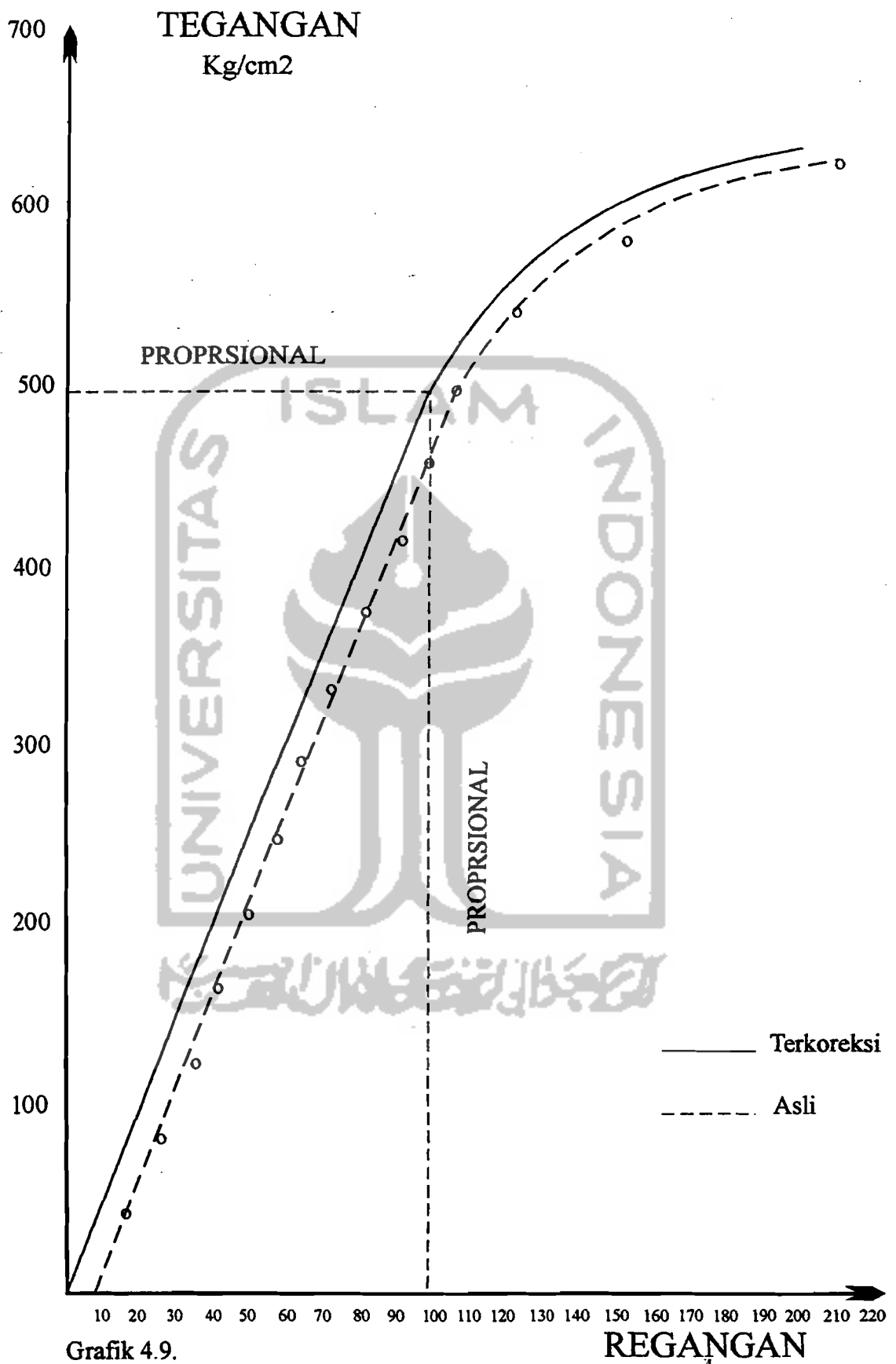


Grafik 4.8.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel D2

— Terkoreksi
- - - Asli

Tabel 4.10. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat**Sampel E1**

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN	REGANGAN
KN	Kg			σ Kg/cm ²	ϵ x10 ⁻³
10	1019.368	24.40	16	41.777	1.6
20	2038.736	24.40	25	83.555	2.5
30	3058.104	24.40	34	125.332	3.4
40	4077.472	24.40	42	167.110	4.2
50	5096.840	24.40	50	208.887	5.0
60	6116.208	24.40	58	250.664	5.8
70	7134.576	24.40	64	292.442	6.4
80	8154.944	24.40	72	334.219	7.2
90	9174.312	24.40	81	375.996	8.1
100	10193.680	24.40	91	417.774	9.1
110	11213.048	24.40	98	459.551	9.8
120	12232.416	24.40	106	501.329	10.6
130	13251.784	24.40	122	543.106	12.2
140	14271.152	24.40	152	584.883	15.2
150	15290.520	24.40	210	626.661	21.0



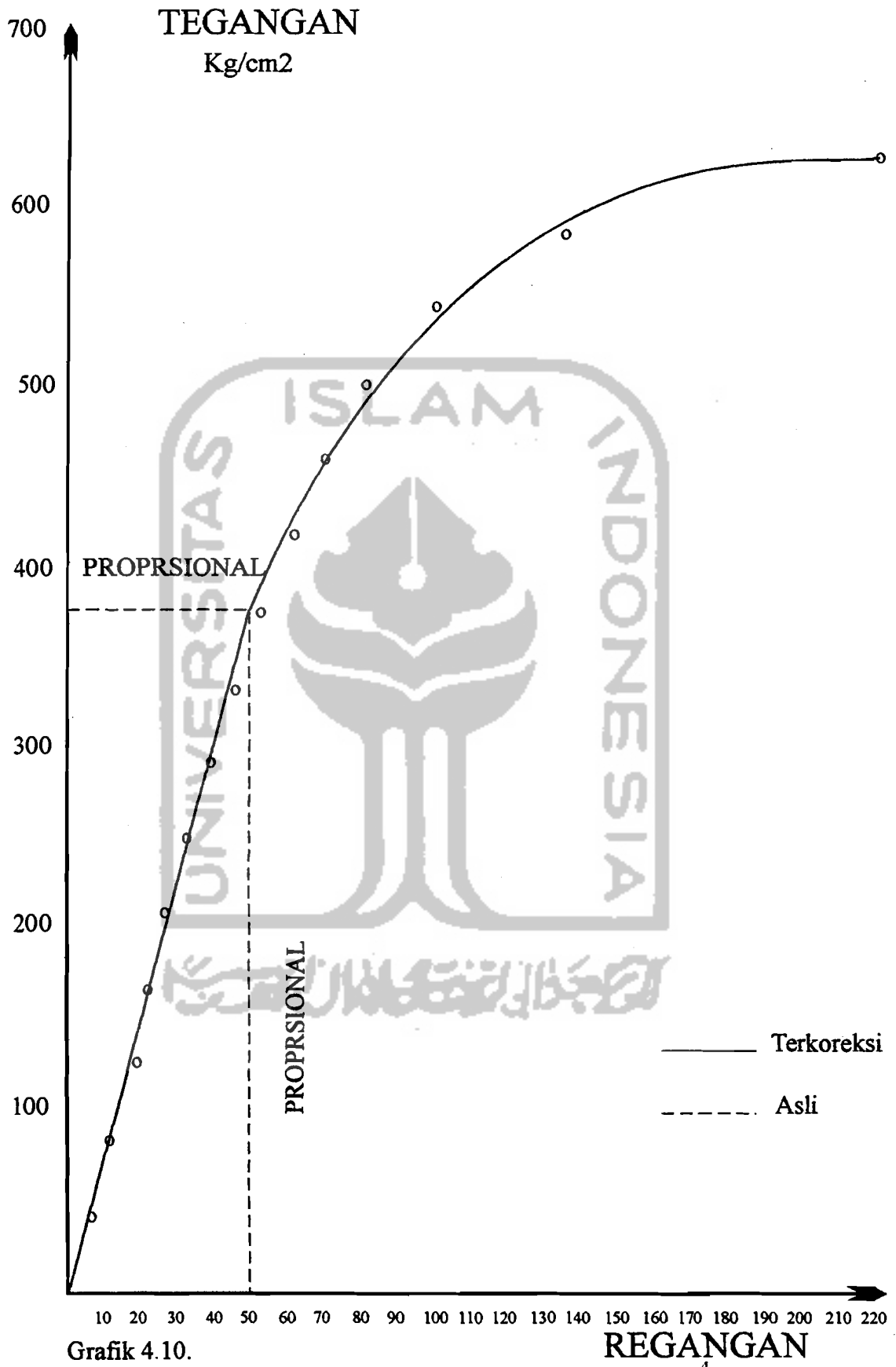
Grafik 4.9.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel E1

REGANGAN

Tabel 4.11. Daftar Tegangan dan Regangan Kuat Desak Searah Serat

Sampel E2

BEBAN		LUAS cm ²	ΔL x10 ⁻³ cm	TEGANGAN σ Kg/cm ²	REGANGAN ϵ x10 ⁻³
KN	Kg				
10	1019.368	24.278	6	41.987	0.6
20	2038.736	24.278	11	83.975	1.1
30	3058.104	24.278	19	125.962	1.9
40	4077.472	24.278	22	167.940	2.2
50	5096.840	24.278	27	209.937	2.7
60	6116.208	24.278	33	251.924	3.3
70	7134.576	24.278	39	293.911	3.9
80	8154.944	24.278	46	335.899	4.6
90	9174.312	24.278	53	377.886	5.3
100	10193.680	24.278	62	419.873	6.2
110	11213.048	24.278	70	461.860	7.0
120	12232.416	24.278	81	503.848	8.1
130	13251.784	24.278	99	545.835	9.9
140	14271.152	24.278	135	587.822	13.5
150	15290.520	24.278	220	629.810	22.0



Grafik 4.10.
Hubungan Tegangan Regangan
Sampel E2

4.2. Kuat Desak Tegak Lurus Serat

Pengujian kuat desak tegak lurus serat ini di ambil ukuran yang sama dengan benda uji desak searah serat, yaitu: panjang 15 cm, lebar 6 cm, tebal 4 cm.

Tabel 4.12. Hasil Pengujian Kuat Desak Tegak Lurus Serat

SAMPLE	UKURAN		LUAS A cm ²	BEBAN MAK. Pmak		$\sigma_{ds \perp}$ mak Kg/cm ²
	Lebar cm	Tebal cm		KN	Kg	
			A1			6.08
A2	6.05	4.12	24.926	35	3567.788	143.135
B1	6.02	4.11	24.742	54	5504.587	222.478
B2	6.12	4.01	24.541	25	2548.420	103.843
C1	6.13	4.00	24.520	35	3567.788	145.505
C2	6.10	4.05	24.705	35	3567.788	144.416
D1	5.93	4.08	24.194	25	2548.420	105.331
D2	5.81	4.21	24.460	25	2548.420	104.187
E1	6.10	4.00	24.400	48	4892.966	200.531
E2	6.15	4.11	25.277	70	7135.576	282.301

Data selengkapnya dari hasil pengujian ini dapat dilihat di halaman lampiran.

4.3. Kuat Tarik Searah Serat

Dalam penelitian kuat tarik searah serat, setelah di lakukan pengujian, di dapatkan data-data dan letak patahan yang kemudian dirata-rata luasan dari patahan tersebut. Selanjutnya hasil dari perhitungan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13. Hasil Pengujian Kuat Tarik Searah Serat

SAMPEL	BEBAN MAK. (Kg)	LUAS TAMPANG RATA ² (cm ²)	$\sigma_{\text{TARIK}} // \text{MAK}$ (Kg/cm ²)
A1	172.5	2.925	58.947
A2	725.5	1.412	513.719
B1	1300.0	2.117	614.077
B2	802.5	1.927	416.450
C1	1250.0	1.563	799.744
C2	317.5	1.380	230.072
D1	1165.0	1.402	830.956
D2	810.0	2.031	398.818
E1	410.0	1.240	330.645
E2	1222.5	1.773	689.509

Data hasil penelitian selengkapnya dapat di lihat pada halaman lampiran buku ini.

4.4. Kuat Geser Kayu Searah Serat

Setelah dilakukan pengujian geser kayu searah serat, akan di dapat nilai kuat geser maksimum dari benda uji, kemudian dilakukan perhitungan tegangan geser, yaitu dengan membagi kuat geser maksimum dengan luas bidang gesernya. Untuk lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

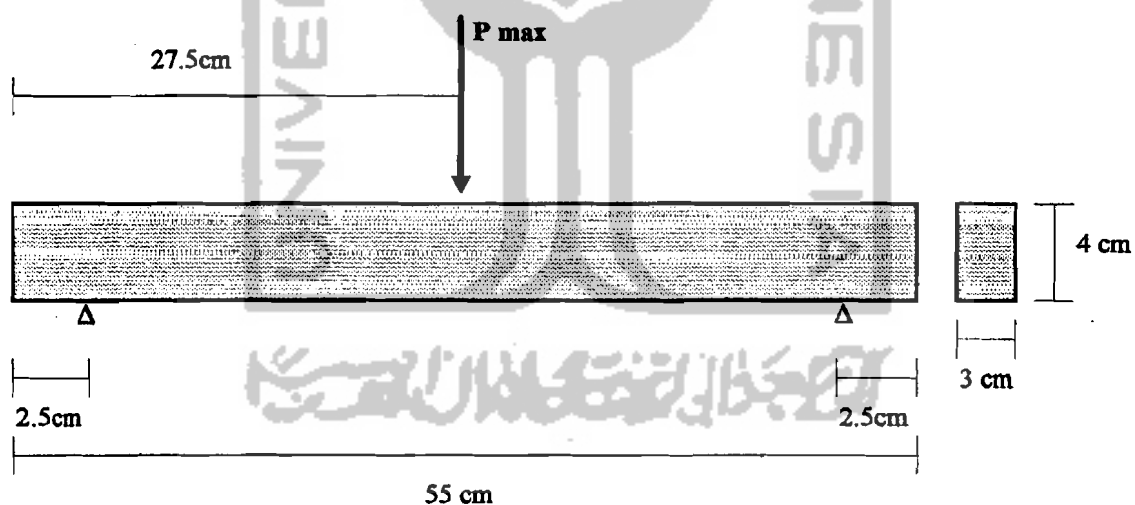
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Kuat Geser Kayu Searah Serat

SAMPLE	UKURAN		LUAS GESER (A) cm ²	BEBAN MAK. (Pmak) Kg	$\tau_{\text{searah serat}}$ Kg/cm ²
	Lebar cm	Panjang cm			
A1	5.45	4.00	21.800	2610	119.725
A2	5.41	4.00	21.640	2385	110.213
B1	5.45	4.00	21.800	3170	145.413
B2	5.47	4.02	21.989	2835	128.926
C1	5.53	4.01	22.175	2830	127.619
C2	5.51	4.02	22.150	3080	139.051
D1	5.62	4.00	22.480	2290	101.868
D2	5.46	3.84	20.966	1740	82.992
E1	5.46	4.13	22.550	3060	135.700
E2	5.45	4.12	22.454	2250	100.205

Data hasil penelitian selengkapnya dapat di lihat pada halaman lampiran buku ini.

4.5. Kuat Lentur Kayu

Pada penelitian kuat lentur ini digunakan balok kayu dengan ukuran: panjang 55 cm (5 cm sebagai perletakan), lebar 3 cm, dan tinggi 4 cm. Untuk mendapatkan nilai tegangan lentur, terlebih dahulu dicari momen lentur serta momen lembam dengan menggunakan data dari hasil penelitian. Dalam menghitung momen-momen tersebut diatas perlu adanya data-data tentang perletakan dan pembebanan yang terjadi saat penelitian. Gambar berikut akan menunjukkan tentang metode pembebanan dan perletakan pada saat penelitian berlangsung.



Gambar 4.5. Sket Perletakan dan Pembebanan Pada Balok Uji

Perhitungan dan hasil pengujian kuat lentur dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.15. Hasil Pengujian Lentur

SAMPEL	UKURAN		Pmak Kg	M Kgcm	W (1/6bh ²) cm ³	σ_{lt} Kg/cm ²
	b cm	h cm				
A1	2.950	3.850	110.0	1375.00	7.288	188.673
A2	2.945	3.890	420.0	5250.00	7.427	706.880
B1	3.060	3.975	350.0	4375.00	8.058	542.939
B2	3.050	3.930	455.0	5687.50	7.851	724.430
C1	2.960	3.895	95.0	1187.50	7.484	158.672
C2	3.090	4.085	127.5	1593.75	8.594	185.449
D1	3.000	3.860	255.0	3187.50	7.450	427.852
D2	2.950	3.875	135.0	1687.50	7.383	228.566
E1	2.975	3.875	267.5	3343.75	7.445	449.127
E2	3.035	4.110	362.5	4531.25	8.545	530.281

Data hasil penelitian selengkapnya dapat di lihat pada halaman lampiran buku ini.

4.6. Kadar Air dan Berat Jenis

Dalam penelitian ini benda uji kadar air dan berat jenis, diambilkan dari potongan-potongan kecil benda uji tarik yang telah di uji. Sebelum pelaksanaan penelitian kadar air dan berat jenis ini dilakukan pengukuran dan menimbang

berat benda uji. Tabel di bawah ini menunjukkan data hasil-hasil penelitian sebelum benda uji di oven.

Tabel 4.16. Hasil Penelitian Berat jenis Kering Udara

SAMPSEL	UKURAN			BERAT	VOLUME	Bj.
	Panjang cm	Lebar cm	Tebal cm	Gr	cm ³	Gr/cm ³
A1	7.760	2.955	1.450	19.100	33.378	0.572
A2	7.630	2.925	1.460	21.025	32.584	0.645
A3	7.525	2.870	1.455	20.950	31.423	0.667
B1	8.065	3.015	1.410	23.000	34.286	0.671
B2	7.625	3.015	1.470	22.000	33.794	0.651
B3	6.950	2.880	1.495	19.450	29.924	0.650
C1	6.385	2.915	1.485	17.600	27.639	0.637
C2	8.335	3.020	1.475	25.500	37.128	0.687
C3	8.010	2.900	1.480	22.850	34.379	0.665
D1	7.115	3.080	1.450	21.825	31.776	0.687
D2	7.420	2.915	1.465	21.125	31.687	0.667
D3	7.650	2.875	1.505	20.820	33.101	0.629
E1	8.310	2.900	1.500	22.845	36.149	0.632
E2	6.210	2.925	1.485	17.900	26.974	0.664
E3	8.050	2.950	1.465	22.050	34.790	0.634

Tabel 4.17. Hasil Penelitian Berat jenis Kering Tungku

SAMPLER	UKURAN			BERAT Gr	VOLUME cm ³	Bj Gr/cm ³
	Panjang cm	Lebar cm	Tebal cm			
A1	7.735	2.890	1.425	17.375	31.855	0.545
A2	7.621	2.880	1.435	19.050	31.496	0.605
A3	7.518	2.800	1.425	18.925	29.997	0.631
B1	8.055	2.955	1.375	20.575	32.728	0.629
B2	7.620	2.925	1.450	20.000	32.318	0.619
B3	6.935	2.795	1.460	17.550	28.300	0.620
C1	6.375	2.850	1.445	15.900	26.254	0.606
C2	8.290	2.975	1.420	22.800	35.021	0.651
C3	7.983	2.825	1.455	20.450	32.821	0.623
D1	7.075	3.050	1.420	19.800	30.642	0.646
D2	7.390	2.850	1.440	19.200	30.329	0.633
D3	7.635	2.795	1.475	18.950	31.476	0.602
E1	8.290	2.855	1.470	20.745	34.792	0.596
E2	6.190	2.865	1.460	16.200	25.892	0.626
E3	8.040	2.885	1.445	19.925	33.517	0.594

Tabel 4.18. Hasil Pengujian Kadar Air

SAMPSEL	BERAT KERING	BERAT KERING	KADAR AIR
	UDARA	TUNGKU	
	Gr	Gr	%
A1	19.100	17.375	9.928
A2	21.025	19.050	10.362
A3	20.950	18.925	10.700
B1	23.000	20.575	11.786
B2	22.000	20.000	10.000
B3	19.450	17.550	10.826
C1	17.600	15.900	10.692
C2	25.500	22.800	11.842
C3	22.850	20.450	11.736
D1	21.825	19.800	10.227
D2	21.125	19.200	10.026
D3	20.820	18.950	9.868
E1	22.845	20.745	10.123
E2	17.900	16.200	10.494
E3	22.050	19.925	10.665

Data hasil penelitian selengkapnya dapat di lihat pada halaman lampiran buku ini.

4.7. Standar Deviasi

Berbeda dengan beton yang nilai kekuatannya dapat diperkirakan, kayu adalah bentukan alam yang kondisinya sudah tertentu. Oleh karenanya faktor-faktor yang dapat mempengaruhi variasi tegangan-tegangan dalam pengujian sangat banyak. Misalnya: pengaruh dari umur kayu, tingkat kering udara untuk tiap-tiap daerah berbeda, arah serat, cacat-cacat kayu, dan seterusnya. Oleh karena itulah nilai tegangan-tegangannya kadang dapat berbeda jauh. Perbedaan ini dapat terjadi sekalipun benda uji dibuat dari batang pohon yang sama. Untuk menghitung nilai variasi dari tegangan-tegangannya dapat digunakan rumus dibawah ini:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (\sigma^k - \sigma^{kr})^2}{N - 1}}$$

Dimana :

S = Deviasi Standar

N = Jumlah Benda Uji

σ^k = Tegangan Ijin Benda Uji

σ^{kr} = Tegangan Ijin Rata-rata Benda Uji

Tabel 4.19. Deviasi Standar Menurut Tegangan Yang Terjadi

TEGANGAN	σ'_{kr} (Kg/cm ²)	S (Kg/cm ²)	Persentase Deviasi Standar (%)
$\sigma_{ds//}$	537.770	85.601	15.918
$\sigma_{ds\perp}$	161.255	58.198	33.091
$\sigma_{tr//}$	488.296	249.530	51.102
$\tau//$	119.171	19.923	16.718
σ_{lt}	414.287	215.072	51.914

Tabel 4.20. Deviasi Standar Menurut Tegangan Berdasar Berat Jenis

TEGANGAN	σ'_{kr} (Kg/cm ²)	S (Kg/cm ²)	Persentase Deviasi Standar (%)
$\sigma_{ds//}$	97.580	4.294	4.400
$\sigma_{ds\perp}$	26.012	1.145	4.402
$\sigma_{tr//}$	97.580	4.294	4.400
$\tau//$	13.011	0.570	4.381
σ_{lt}	110.591	4.867	4.401