



BAB IV

METODE PENELITIAN

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

IV.1 PENDAHULUAN

Hasil pengujian kompresibilitas tanah gambut desa Duri-Riau akibat siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan akan diberikan dibawah ini. Pemadatan (*compaction*) dilakukan dengan uji *Proctor* dan untuk kompresi dilakukan dengan uji Konsolidasi standar dengan alat *Oedometer*. Pengujian kompresi ini dilakukan pada kadar air pemadatan 140 %, 160 %, dan 180 %. Pada tiap kadar air pemadatan yang berbeda, dilakukan tiga kondisi pengujian kompresi tanah gambut. Yaitu kondisi tanpa siklus pembasahan dan pengeringan setelah di padatkan dengan periode pembebanan 24 jam, kondisi dengan siklus pembasahan dan pengeringan dengan periode pembebanan 24 jam, serta kondisi dengan siklus pembasahan dan pengeringan dengan periode pembebanan 72 jam. Proses pembasahan dilakukan dengan cara merendam tanah dalam cetakan *compaction* kedalam air selama beberapa hari, dari pengujian yang telah dilakukan perendaman dilakukan selama 4 hingga 7 hari. Sedangkan proses pengeringan dilakukan dengan cara membiarkan hasil tanah *compact* yang telah dilakukan perendaman pada suhu ruang selama beberapa hari (4 hingga 7 hari). Pembebanan (*loading*) yang diberikan pada tegangan 1 kPa, 3 kPa, 6 kPa, 13 kPa, 25 kPa, 50 kPa dan 101 kPa dan periode pembebanan yang dilakukan selama 24 jam dan 72 jam pada setiap kadar air pemadatan.

IV.2 PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP PENURUNAN DAN REGANGAN (*STRAIN*) DARI HASIL UJI KONSOLIDASI (KURVA KONSOLIDASI).

IV.2.1 Pengaruh Pembebanan Terhadap Penurunan

Besar penurunan yang terjadi berdasarkan pada pembacaan akhir pada masing-masing periode pembebanan (24 jam dan 72 jam) dan juga berdasarkan pada kondisi tanah pengujian yang berbeda-beda (tanpa siklus dan dengan siklus) setelah dilakukan pemadatan. Pembebanan dilakukan secara bertahap sesuai dengan penambahan pembebanan dalam tiap periode waktu pembebanannya.

Pembacaan penurunan yang dihasilkan dari uji konsolidasi digambarkan dalam hubungan penurunan dengan log waktu. Ditinjau dari besarnya penurunan untuk masing-masing pembebanan, maka pembebanan yang kecil akan memberikan penurunan yang kecil, demikian juga untuk pembebanan yang besar akan memberikan penurunan yang besar.

IV.2.1.1 Penurunan dan kurva konsolidasi (penurunan terhadap log waktu) pada kadar air 140 %

Hasil uji konsolidasi dengan variasi tanpa dan dengan siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan serta dengan variasi periode waktu pembebanan diberikan pada tabel IV.1 menampilkan persentase penurunan yang terjadi pada kondisi tanpa dan dengan siklus untuk periode pembebanan 24 jam pada tegangan 1 kPa hingga 50 kPa memberikan persentase penurunan yang tidak jauh berbeda, sedangkan pada pembebanan yang besar 101 kPa persentase penurunan yang terjadi lebih besar. Jika ditinjau dari kondisi siklus dengan variasi periode pembebanan 24 jam dan 72 jam, maka pada tegangan 6kPa hingga 101 kPa perbedaan persentase penurunan telah cukup signifikan.

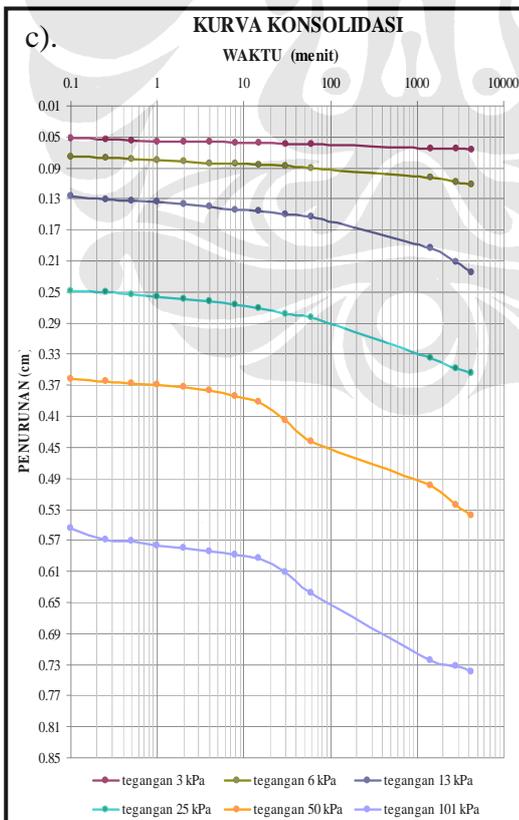
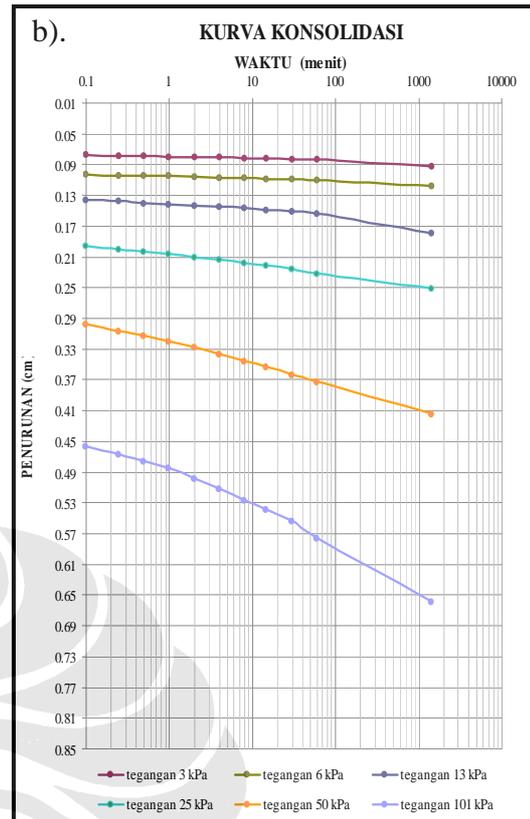
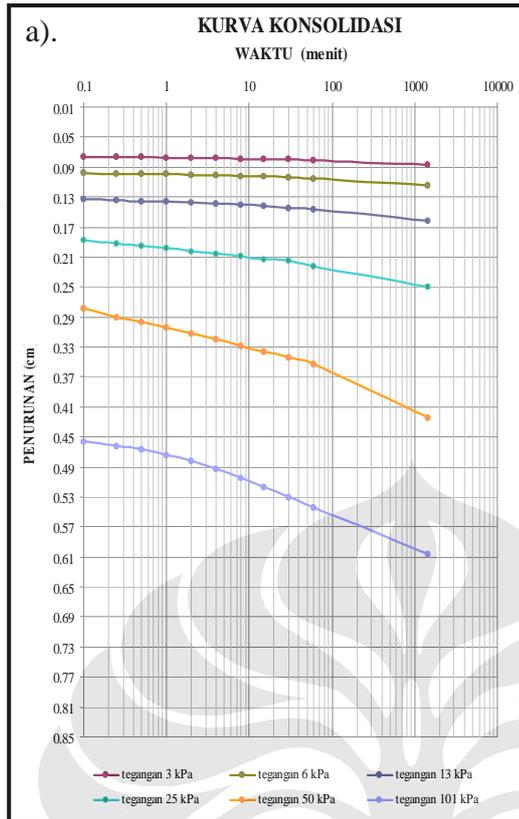
Penurunan yang dihasilkan pada kondisi tanpa dan dengan siklus akan berbeda. Pada kondisi tanpa siklus penurunan yang terjadi lebih kecil dari pada penurunan yang terjadi pada kondisi siklus, hal ini terjadi karena pada kondisi siklus terjadi penambahan air pori (kadar air) sehingga proses pengeluaran air pori akan lebih besar, sehingga penurunannya juga akan semakin besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar pembebanan yang diberikan maka semakin besar penurunan yang terjadi.

Tabel IV.1 Persentase penurunan akhir konsolidasi tanah gambut pada kadar air 140 %

Tegangan (kPa)	Tanpa siklus - 24 jam	Siklus - 24 jam	Siklus - 72 jam
	Tinggi Awal (cm)		
	1,96	1,96	2
	Penurunan tiap periode pembebanan (%)		
1	1,061	0,929	0,730
3	1,143	1,327	1,030
6	1,403	1,306	2,238
13	2,403	3,107	5,663
25	4,469	3,684	6,510
50	8,867	8,306	9,125
101	9,291	12,515	10,060
Penurunan total (%)	28,64	31,17	35,36
Penurunan total (cm)	0,56	0,61	0,71

Ditinjau dari periode pembebanannya, pada periode pembebanan 72 jam penurunan yang terjadi lebih besar dari pada penurunan yang terjadi pada periode pembebanan 24 jam, dapat dinyatakan bahwa semakin lama periode pembebanan maka semakin besar penurunan yang terjadi. Akibat pembebanan yang diberikan lebih lama maka ruang pori didalam tanah semakin termampatkan, sehingga penurunan yang terjadi semakin besar.

Kurva konsolidasi (penurunan terhadap log waktu) untuk pembebanan dari 1 kPa hingga 101 kPa pada contoh tanah gambut desa Duri-Riau pada kadar air pemadatan 140% untuk kondisi tanpa siklus pembasahan dan pengeringan (gambar 4.1) menunjukkan bahwa pada saat pembebanan kecil antara 1 kPa hingga 6 kPa maka kurva konsolidasi relatif landai, untuk beban antara 13 kPa dan 25 kPa bentuk kurva mulai meningkat (terjadi peningkatan penurunan) sedangkan pada pembebanan yang besar (antara 50 kPa dan 101 kPa), penurunan yang terjadi menjadi lebih besar. Begitu juga kurva yang dihasilkan pada kondisi siklus dengan variasi periode waktu pembebanan 24 jam dan 72 jam (gambar 4.2 dan 4.3), yang membedakan hanya pada besarnya penurunan yang terjadi.



- Gambar 4.1 Kurva konsolidasi dengan kadar air pematatan 140 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.
- Gambar 4.2 Kurva konsolidasi dengan kadar air pematatan 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.
- Gambar 4.3 Kurva konsolidasi dengan kadar air pematatan 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 72 jam.

Kurva konsolidasi tanah gambut desa Duri-Riau dengan kadar air pemadatan 140 % dengan pembebanan dan durasi pembebanan yang sama dapat dinyatakan bahwa bentuk kurva yang terjadi relatif sama. Perbedaan yang terjadi dapat terlihat dari total penurunan, pada kondisi tanpa siklus total penurunan adalah 0,56 cm atau 28,64% dari tinggi awal 1,96 cm, sedangkan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan penurunan yang terjadi tidak jauh berbeda yaitu 0,61 cm atau 31,17 % dari tinggi benda uji 1,96 cm. Untuk pembebanan 72 jam penurunan total adalah 35,36% dari tinggi total 2 cm.

Dari total persentase penurunan yang terjadi, untuk kondisi siklus pembasahan dan pengeringan persentase penurunan yang terjadi lebih besar dibandingkan dengan kondisi tanpa siklus, hal ini terjadi karena pada kondisi siklus pembasahan dan pengeringan telah terjadi penambahan kadar air (158,77 % dan 164,25 %) yaitu dari kondisi awalnya 140 %, pada saat diberikan pembebanan yang sama maka kondisi dengan siklus pembasahan dan pengeringan akan terjadi pengeluaran air pori yang lebih banyak sehingga penurunan yang terjadi lebih besar.

IV.2.1.2 Penurunan dan kurva konsolidasi (penurunan terhadap log waktu) pada kadar air 160 %

Akibat dari pembebanan akan memberikan dampak terhadap besaran penurunan yang terjadi, semakin besar pembebanan dan periode pembebanan maka semakin besar penurunan yang terjadi. Hal ini dapat dilihat dari tabel pembacaan akhir dari tiap periode pembebanan dibawah ini.

Untuk kondisi tanpa siklus persentase total penurunan yang terjadi adalah 31,3 % sedangkan rata-rata persentase total penurunan yang terjadi dengan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan akibat pembebanan 1 kPa hingga 101 kPa adalah 36,8 %. Jika dilihat pada persentase penurunan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan dengan kondisi kadar air pemadatan yang sama persentase penurunan yang terjadi lebih besar dibandingkan dengan persentase penurunan pada kondisi tanpa siklus.

Tabel IV.2 Persentase penurunan akhir konsolidasi tanah gambut pada kadar air 160 %

Tegangan (kPa)	Tanpa siklus	Siklus - 24 jam	Siklus B-K-B* - 24 jam	Siklus - 72 jam
	Tinggi Awal (cm)			
	2	1,932	1,95	2
	Penurunan tiap periode pembebanan (%)			
1	0,070	0,331	0,841	0,73
3	0,830	1,610	1,451	1,915
6	1,850	2,262	2,349	1,805
13	4,095	3,954	4,046	3,11
25	4,805	7,847	5,946	6,64
50	9,580	9,513	10,326	10,72
101	10,070	11,957	11,344	11,69
Penurunan total (%)	31,30	37,47	36,30	36,61
Penurunan total (cm)	0,63	0,72	0,71	0,73

Ket : B-K-B* basah-kering-basah

Bentuk kurva konsolidasi penurunan terhadap waktu yang dihasilkan tanah gambut desa Duri-Riau pada kadar air pemadatan 160 % sama dengan bentuk kurva yang dihasilkan pada kadar air pemadatan 140 % sebelumnya (gambar 4.1 ; 4.2 ; 4.3) yang membedakan hanya pada besarnya penurunan yang terjadi. (kurva terlampir). Dari kurva konsolidasi tersebut (terlampir) dapat dinyatakan bahwa kurva yang di hasilkan pada empat kondisi yang berbeda memberikan bentuk kurva yang sama. Tetapi mempunyai nilai penurunan yang berbeda.

IV.2.1.3 Penurunan dan Kurva Konsolidasi (penurunan terhadap log waktu) pada kadar air 180 %

Sama dengan dua kondisi diatas untuk kadar air pemadatan 180 % bentuk kurva (terlampir) yang dihasilkan adalah sama. Yaitu pada pembebanan yang kecil maka penurunan akan kecil sehingga bentuk kurva yang dihasilkan relatif landai, seiring dengan peningkatan beban (loading) maka penurunan yang dihasilkan mulai meningkat sehingga kurva yang dihasilkan juga semakin curam dan pada pembebanan yang besar (50 kPa hingga 101 kPa) terlihat kurva akan

semakin menurun tajam (penurunan yang terjadi menjadi lebih besar). Besarnya persentase penurunan yang terjadi akan diberikan pada tabel dibawah ini.

Tabel IV.3 Persentase Penurunan akhir konsolidasi tanah gambut pada kadar air 180 %

Tegangan (kPa)	Tanpa siklus	Siklus - 24 jam	Siklus - 72 jam
	Tinggi Awal (cm)		
	2,045	1,955	2,075
	Penurunan tiap periode pembebanan (%)		
1	0,411	1,095	1,041
3	1,076	2,332	1,905
6	2,430	1,437	2,394
13	4,171	3,913	5,872
25	6,122	6,465	6,176
50	10,156	11,555	11,846
101	10,039	10,757	9,457
Penurunan total (%)	34,41	37,55	38,69
Penurunan total (cm)	0,70	0,73	0,80

IV.2.2 Pengaruh Pembebanan Terhadap Regangan (*Strain*)

Dari perubahan tebal contoh tanah (ΔH) per tebal contoh tanah awal (H_0), dapat dihitung besarnya regangan yang terjadi (ϵ) pada masing-masing pembebanan baik pada kondisi tanpa siklus maupun kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan pada periode pembebanan 24 jam maupun 72 jam. Regangan yang terjadi pada tanah gambut yang dibebani identik dengan settlement (penurunan) dari tanah gambut tersebut.

IV.2.2.1 Regangan dan kurva konsolidasi (*regangan terhadap log waktu*) pada kadar air 140 %

Dari hasil pembacaan penurunan konsolidasi dapat ditentukan regangan yang terjadi. Pada tabel IV.4 dapat dilihat pengaruh tegangan terhadap besarnya regangan yang terjadi. Disini dapat dilihat bahwa pada kondisi tanpa ataupun dengan siklus pada periode waktu pembebanan 24 jam pada tegangan 1 kPa hingga 50 kPa selisih regangan yang dihasilkan relatif sama, terjadi sedikit perbedaan pada tegangan yang lebih besar (101 kPa), regangan yang dihasilkan

pada kondisi siklus lebih besar. Untuk kondisi siklus pada variasi waktu pembebanan 24 jam dan 72 jam, regangan yang dihasilkan pada periode waktu pembebanan 72 jam lebih besar dari pada regangan yang terjadi pada kondisi periode waktu pembebanan 24 jam. Hal ini dapat di lihat dari tabel dibawah ini.

Tabel IV.4 Regangan akhir tanah gambut pada kadar air pematatan 140 %

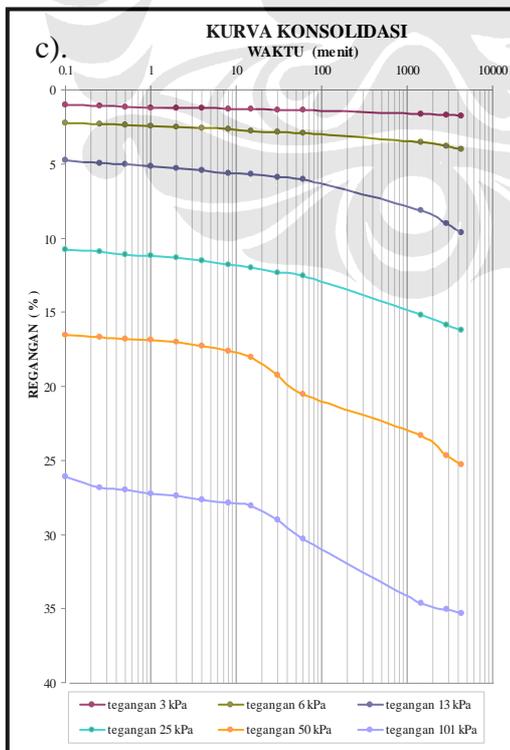
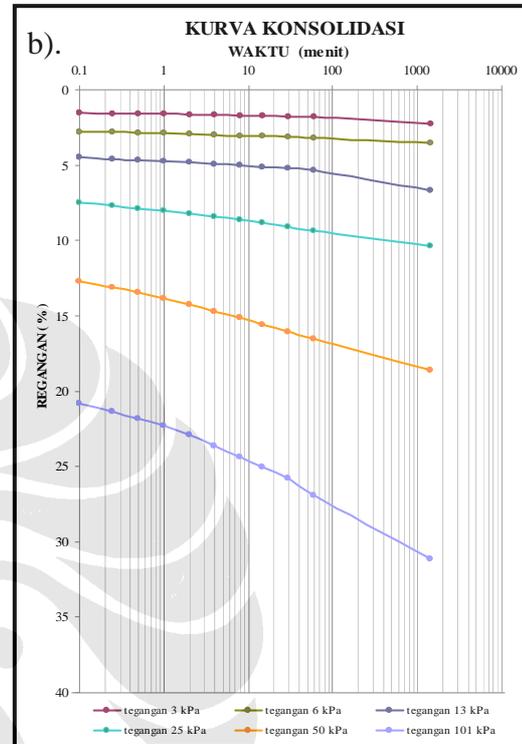
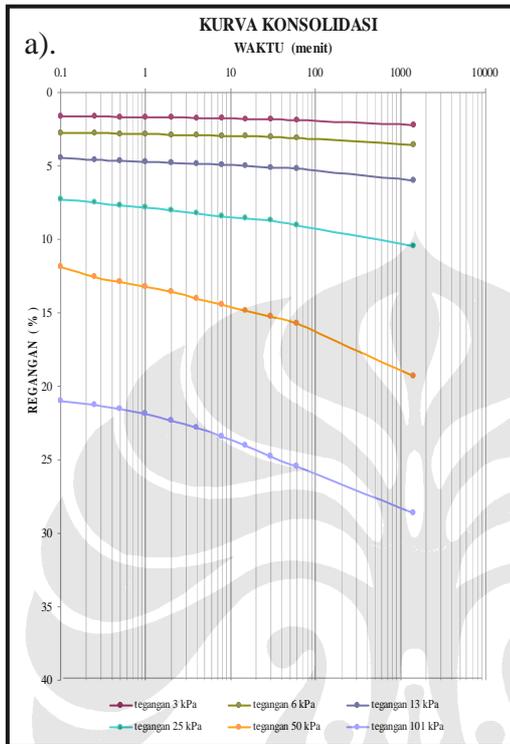
Tegangan (kPa)	Regangan, ϵ (%)		
	Tanpa Siklus	Siklus -24 jam	Siklus- 72 jam
1	1.06	0.9	0.73
3	2.20	2.3	1.76
6	3.61	3.6	4.00
13	6.01	6.7	9.66
25	10.48	10.4	16.17
51	19.35	18.7	25.30
101	28.64	31.2	35.36

Kurva konsolidasi hubungan regangan dan log waktu, dari pembebanan yang dilakukan memberikan bentuk kurva yang sama dengan kurva hubungan penurunan dan log waktu. Pada pembebanan kecil kurva relatif landai, seiring dengan peningkatan pembebanan maka regangan yang dihasilkan juga semakin meningkat. Dari grafik hubungan antara regangan terhadap log waktu dapat diketahui pemampatannya. Kurva konsolidasi hubungan regangan (*strain*) dan log waktu kondisi tanpa siklus dan siklus pembasahan dan pengeringan setelah di padatkan mempunyai perilaku yang sama.

Pada umumnya kurva regangan berubah membentuk garis lengkung pada menit-menit awal pembebanan dan kemudian regangan berubah berlahan-lahan sampai konstan. Ini menunjukkan bahwa pada umumnya tanah gambut begitu mengalami pembebanan, maka langsung terpengaruh pada pemampatannya dan setelah beberapa lama kemudian pemampatannya menjadi konstan.

Pada gambar 4.4 dan 4.5 dapat dilihat bahwa pada tegangan yang diberikan 3 kPa hingga 101 kPa mempunyai kecendrungan yang sama yaitu berubah secara linier yang merupakan garis lurus dan sulit dipisahkan batas pemampatan primer dan pemampatan skunder. Disebabkan beban yang diberikan relatif rendah belum melampaui kekuatan dari serat yang ada sehingga mekanisme pengeluaran air pori

belum berlangsung sempurna. Periode pembebanan 72 jam dilakukan untuk melihat kecenderungan kurva konsolidasi sekunder yang diperoleh dari pemberian beban. Pada gambar 4.6 kurva konsolidasi sekunder baru terlihat pada tegangan 50 Kpa. Sedangkan kurva konsolidasi tersier belum terlihat.



a. Gambar 4.4 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 140 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.

b. Gambar 4.5 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.

c. Gambar 4.6 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 72 jam.

IV.2.2.2 Regangan dan kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) pada kadar air 160 %

Pada kadar air 160 % dilakukan empat kondisi yaitu kondisi tanpa siklus periode 24 jam, kondisi siklus setelah dipadatkan dengan periode waktu pembebanan 24 jam, kondisi siklus pembasahan – pengeringan – pembasahan kembali dengan periode waktu pembebanan 24 jam dan yang terakhir kondisi siklus setelah dipadatkan dengan periode waktu pembebanan 72 jam.

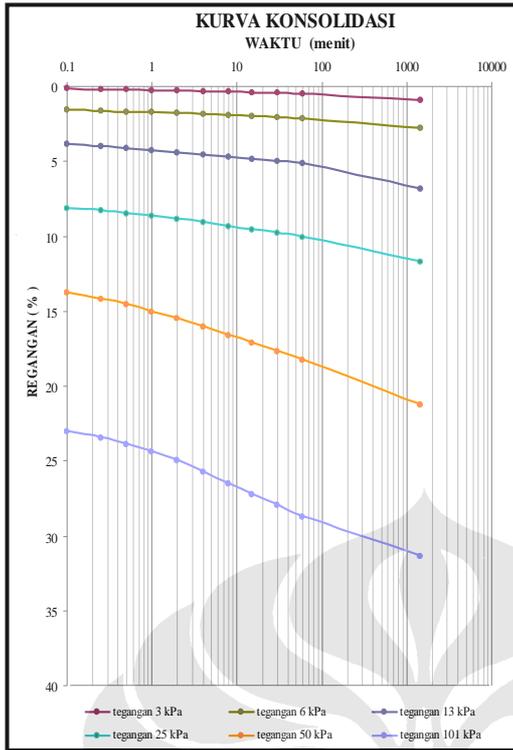
Hasil pembacaan pembebanan 1 kPa hingga 101 kPa akan memberikan suatu perubahan tinggi contoh tanah terhadap tinggi mula-mula, hal ini dinyatakan sebagai regangan. Dari hasil uji konsolidasi regangan akhir tiap periode waktu pembebanan dengan berbagai kondisi yang telah disebutkan diatas akan disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel IV.5 Regangan akhir tanah gambut pada kadar air pemadatan 160 %

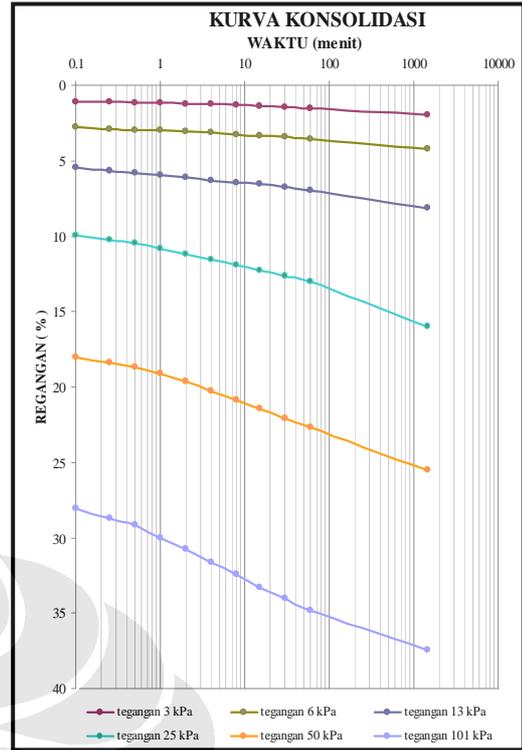
Tegangan (kPa)	Regangan, ϵ (%)			
	Tanpa Siklus	Siklus -24 jam	Siklus B-K-B*- 24 jam	Siklus -72 jam
1	0.07	0.33	0.84	0.73
3	0.90	1.94	2.29	2.65
6	2.75	4.20	4.64	4.45
13	6.85	8.16	8.69	7.56
25	11.65	16.00	14.63	14.20
51	21.23	25.52	24.96	24.92
101	31.30	37.47	36.30	36.61

* Basah-kering-Basah

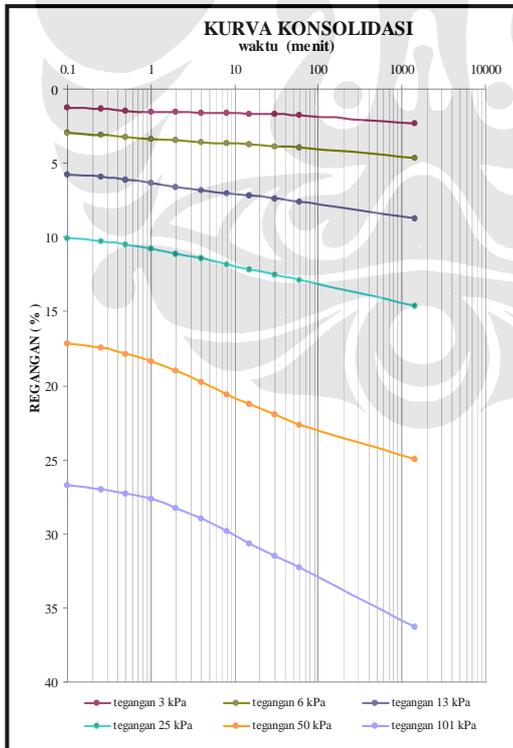
Dari tabel IV.5 di atas dapat diketahui bahwa regangan akhir (tegangan 101 kPa) yang terjadi untuk kondisi tanpa siklus lebih kecil jika dibandingkan dengan kondisi siklus pada periode pembebanan 24 jam. Sedangkan pada kondisi siklus pada periode 24 jam regangan yang terjadi lebih besar dibandingkan regangan yang terjadi pada 72 jam. Hal ini dikarenakan pada kondisi 72 jam penurunan yang terjadi tidak terlalu besar, rongga-rongga yang terisi oleh udara maupun air telah cukup termampatkan pada periode pembebanan 24 jam. Kurva konsolidasi hubungan regangan dan log waktu akan diberikan dibawah ini.



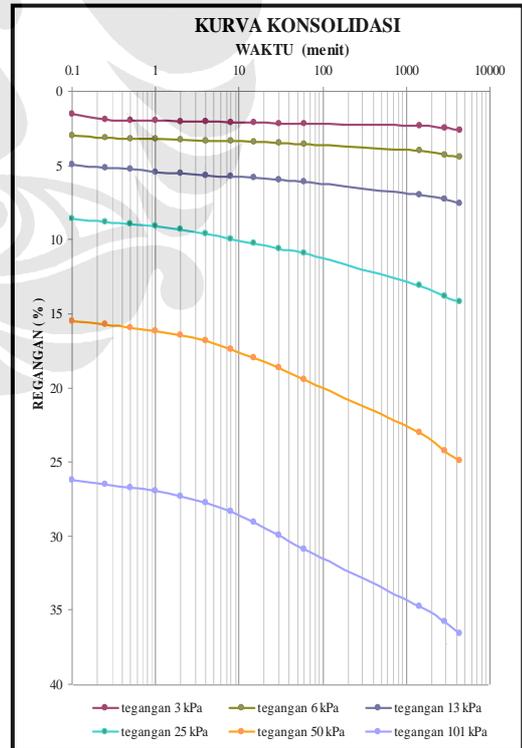
Gambar 4.7 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 160 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.



Gambar 4.8 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 160 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.



Gambar 4.9 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 160 % kondisi siklus pembasahan-pengeringan-pembasahan kembali periode pembebanan 24 jam.



Gambar 4.10 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 160 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 72 jam.

Pada kurva regangan terhadap log waktu yang disajikan pada gambar 4.7 hingga gambar 4.8 memberikan suatu fenomena yang sama yaitu pada tegangan 3 kPa hingga 50 kPa kurva yang terbentuk berupa garis lurus atau perubahan regangan yang terjadi akibat pembebanan adalah linier. Kondisi ini menyebabkan tidak terlihatnya suatu batasan antara pemampatan primer dan sekunder. Dimulai dari tegangan 101 kPa bentuk kurva mulai menunjukkan perubahan bentuk garis lengkung.

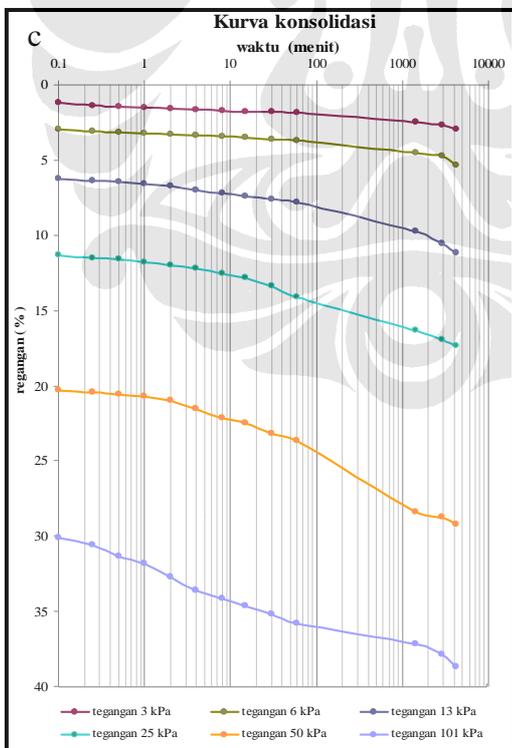
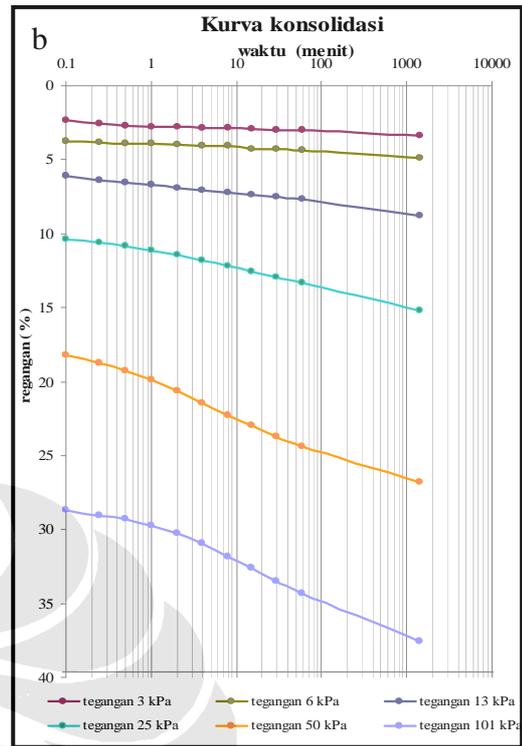
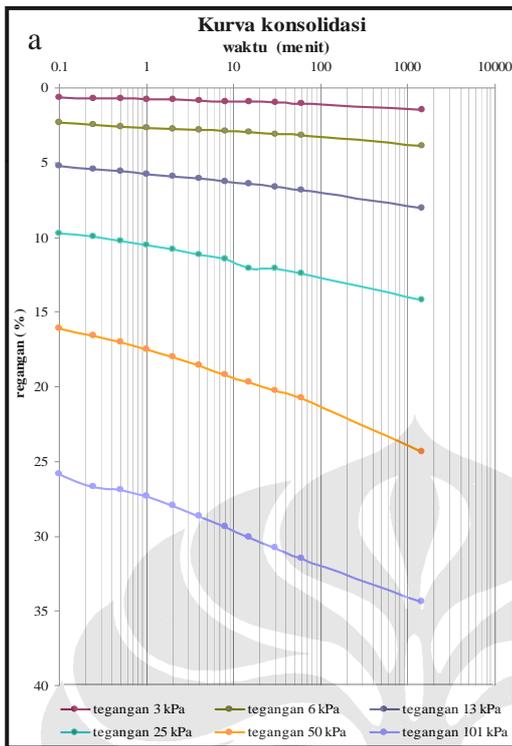
Pada gambar 4.8 dan gambar 4.9 perubahan tersebut telah terlihat pada tegangan 50 kPa. Yang terjadi pada menit-menit awal dan pada menit-menit selanjutnya kecepatan pemampatan berubah secara linier. Sehingga dapat ditentukan batas antara pemampatan primer dan pemampatan sekunder.

IV.2.2.3 Regangan dan kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) pada kadar air 180 %

Sama dengan kondisi diatas, regangan pada kondisi kadar air 180% juga mengalami hal yang sama yaitu pada kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan regangan yang terjadi akibat pemberian beban lebih besar dibandingkan dengan kondisi tanpa siklus. Sedangkan bentuk kurva yang dihasilkan juga tidak berbeda yaitu relatif landai untuk pembebanan (tegangan) kecil dan terus meningkat seiring dengan meningkatnya pembebanan.

Tabel IV.6 Regangan akhir tanah gambut pada kadar air pemadatan 180 %

Tegangan (kPa)	Regangan, ϵ (%)		
	Tanpa Siklus	Siklus -24 jam	Siklus- 72 jam
1	0.41	1.09	1.04
3	1.49	3.43	2.95
6	3.92	4.86	5.34
13	8.09	8.78	11.21
25	14.21	15.24	17.39
51	24.37	26.80	29.23
101	34.41	37.55	38.69



- Gambar 4.11 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 180 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.
- Gambar 4.12 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 180 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam.
- Gambar 4.13 Kurva konsolidasi (regangan terhadap log waktu) dengan kadar air 180 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 72 jam.

IV.3 PERILAKU KOMPRESIBILITAS (KURVA KOMPRESI)

Kompresibilitas tanah gambut dapat diketahui dengan melihat dan mempelajari perilaku dari kurva angka pori terhadap tegangan. Dari kurva tersebut, didapat nilai *Compression Index* (C_c) yang merupakan kemiringan dari bagian linier kurva asli (*virgin curve*) pada tahap kompresi.

Sifat mudah termampatkan pada tanah gambut dapat diketahui dari kurva kompresi. Bentuk kurva kompresi yang dihasilkan dari contoh tanah gambut Duri-Riau pada kondisi yang berbeda yaitu kondisi tanpa siklus dan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan dengan kadar air pemadatan 140 %, 160 % dan 180 % mempunyai bentuk kurva yang sama, yang merupakan garis lengkung yang cembung.

IV.3.1 Kurva Kompresi Tanah Gambut desa Duri-Riau Pada Kondisi Kadar Air Pemadatan 140% .

Pada tabel IV.7 kadar air 140 % dapat dilihat bahwa semakin besar pembebanan (tekanan) yang diberikan maka terjadi penurunan angka pori (angka pori semakin kecil), hal ini disebabkan karena ruang pori semakin mengecil sejalan dengan penambahan beban atau tegangan. Hal ini dapat dinyatakan bahwa untuk pembebanan yang lebih besar akan mengakibatkan perubahan angka pori yang lebih besar. Dan pada saat dilakukan pengambilan beban (*unloading*) maka angka pori akan kembali naik. Besarnya tegangan yang diberikan akan mempengaruhi besarnya perubahan angka pori. Semakin besar tegangan yang diberikan maka angka pori juga akan semakin mengecil. Perubahan angka pori yang dihasilkan siklus lebih besar dibandingkan dengan tanpa siklus tetapi perbedaan perubahan angka pori yang terjadi tidak terlalu signifikan.

Nilai C_c yang dihasilkan antara dua kondisi yang berbeda yaitu kondisi tanpa siklus dan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan periode pembebanan 24 jam, maka nilai C_c yang dihasilkan dari kondisi siklus lebih besar dibandingkan kondisi tanpa siklus, ini disebabkan oleh naiknya kadar air (penambahan air) pada saat tanah dilakukan perendaman beberapa hari, sehingga rongga-rongga yang kosong pada saat belum terendam akan terisi oleh air.

Pada pengujian yang telah dilakukan penambahan air tersebut rata-rata berkisar 7,5 % dari berat tanah awal, kemudian dilakukan pengeringan dan tanah mengalami pengurangan air rata-rata berkisar 3,8 %, tetapi pengurangan ini tidak terlalu signifikan. sehingga rongga-rongga yang telah terisi air sebahagian tetap dalam keadaan jenuh. Pada saat dilakukannya uji konsolidasi tanah yang mengalami siklus pembasahan dan pengeringan akan memiliki sifat kompresibilitas yang tinggi atau lebih mudah termampatkan.

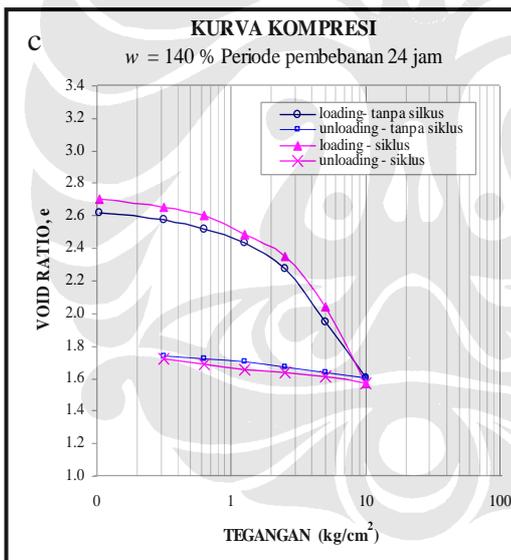
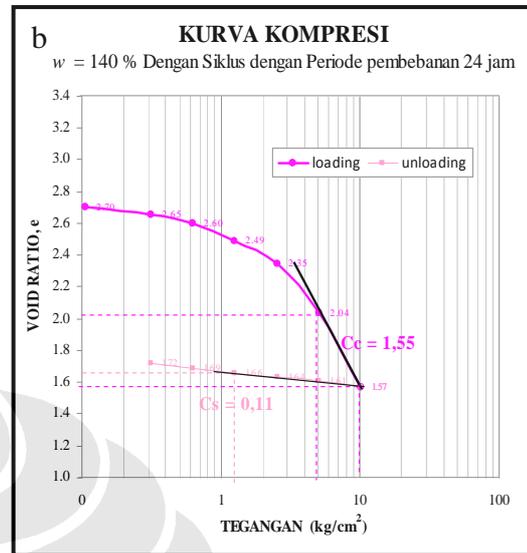
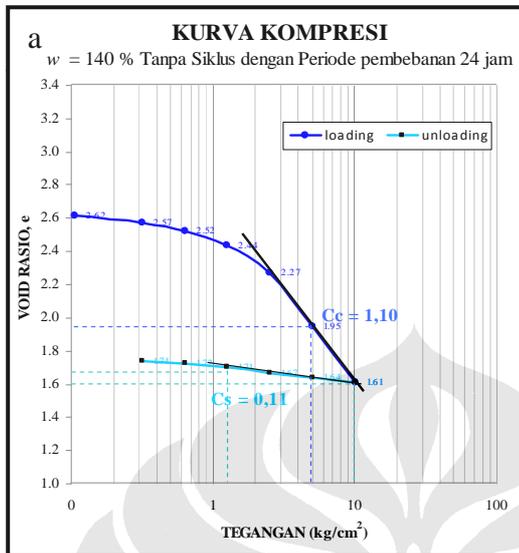
Tabel IV.7 Angka pori akhir tanah gambut pada kadar air pematatan 140 %

Tegangan (kPa)	e (angka pori)			
	Tanpa Siklus 24 jam	Δe	Siklus 24 jam	Δe
0	2.655	0.000	2.737	0.000
1	2.616	0.039	2.702	0.035
3	2.574	0.042	2.653	0.050
6	2.523	0.051	2.604	0.049
13	2.435	0.088	2.488	0.116
25	2.272	0.163	2.350	0.138
51	1.948	0.324	2.040	0.310
101	1.608	0.340	1.572	0.468
51	1.640	0.031	1.612	0.040
25	1.670	0.030	1.636	0.024
13	1.706	0.036	1.655	0.019
6	1.723	0.018	1.686	0.031
3	1.742	0.019	1.722	0.036

Kadar air awal pada kondisi tanpa siklus sebelum dilakukannya pematatan adalah 144 % dan setelah dilakukannya pematatan kadar air turun menjadi 141 %. Pada kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan pada periode pembebanan 24 jam dilakukan perendaman selama 6 hari dan pengeringan 4 hari dengan dilakukannya siklus ini maka kadar air awal 143 % naik menjadi 164%.

Dari gambar 4.14 kurva kompresi tanah gambut kadar air pematatan 140% untuk kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan nilai C_c yang dihasilkan adalah 1,10. kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan pada periode pembebanan 24 jam (gambar 4.15) adalah 1,55. Indek *swelling* yang

dihasilkan akibat dari penurunan beban pada kondisi tanpa dan dengan siklus pada periode waktu pembebanan 24 jam adalah 0,11.



- Gambar 4.14 Kurva kompresi kadar air pematatan 140 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan
- Gambar 4.15 Kurva kompresi kadar air pematatan 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 24 jam
- Gambar 4.16 Kurva kompresi contoh tanah gambut desa Duri-Riau dengan kadar air pematatan 140 %

Nilai C_c (Indek kompresi) yang diperoleh untuk kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan lebih besar dibandingkan dengan nilai C_c pada kondisi tanpa siklus. Hal ini dapat terjadi karena contoh tanah (siklus) tersebut terendam air selama beberapa hari, sehingga rongga-rongga tanah yang telah terpadatkan kembali terisi oleh air dan kondisi tersebut menyebabkan tanah lebih mudah termampatkan. Walaupun terjadi perbedaan nilai C_c yang dihasilkan untuk dua kondisi di atas, perbedaan tersebut tidak signifikan sehingga dapat

dinyatakan bahwa proses siklus pembasahan dan pengeringan yang merupakan simulasi yang dilakukan dilaboratorium untuk keadaan hujan dan setelah hujan dilapangan tidak terlalu mempengaruhi nilai pemampatan pada tanah gambut.

IV.3.2 Kurva Kompresi Tanah Gambut Duri-Riau Pada Kadar Air Pemadatan 160%

Untuk kondisi kadar air 160 % perubahan angka pori terhadap tegangan dapat dilihat pada tabel IV.8 dimana pada tegangan yang kecil perubahan angka pori juga akan kecil, seiring dengan penambahan beban maka perubahan angka pori semakin meningkat. Penurunan angka pori cukup signifikan pada tegangan 51 kPa dan 101 kPa baik pada kondisi tanpa dan dengan siklus. Pada variasi siklus pembasahan-pengeringan – pembasahan kembali penurunan angka pori pada tegangan 51 dan 101 kPa cukup besar dibandingkan dengan dua kondisi lainnya. Dan jika dilihat dari kenaikan angka pori akibat penurunan beban maka kenaikan yang dihasilkan tidak besar.

Tabel IV.8 Angka pori akhir tanah gambut pada kadar air pemadatan 160 % periode pembebanan 24 jam

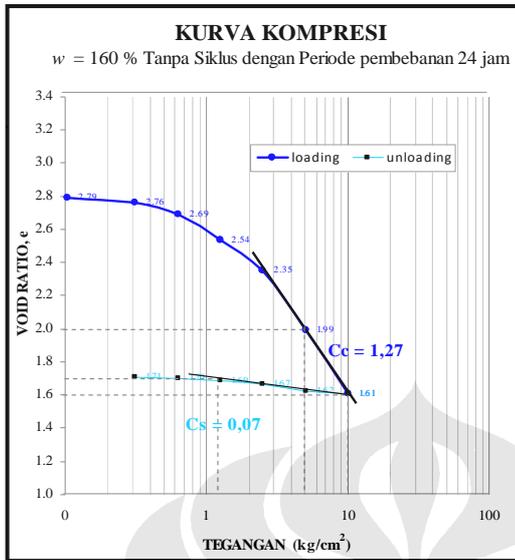
Pressure (Kpa)	Void Ratio (e)					
	Tanpa siklus 24 jam	Δe	Siklus - 24 jam	Δe	Siklus (B-K-B)* 24 jam	Δe
0	2.80	0.000	2.99	0.000	2.90	0.000
1	2.79	0.003	2.98	0.013	2.86	0.033
3	2.76	0.032	2.91	0.064	2.81	0.057
6	2.69	0.070	2.82	0.090	2.72	0.092
13	2.54	0.155	2.67	0.158	2.56	0.158
25	2.35	0.182	2.35	0.313	2.33	0.232
51	1.99	0.364	1.97	0.380	1.92	0.402
101	1.61	0.382	1.50	0.477	1.48	0.442
51	1.62	0.016	1.52	0.029	1.51	0.028
25	1.67	0.042	1.55	0.025	1.55	0.037
13	1.69	0.024	1.58	0.028	1.57	0.027
6	1.70	0.010	1.60	0.020	1.60	0.027
3	1.71	0.010	1.63	0.030	1.62	0.020

*Basah - Kering - Basah

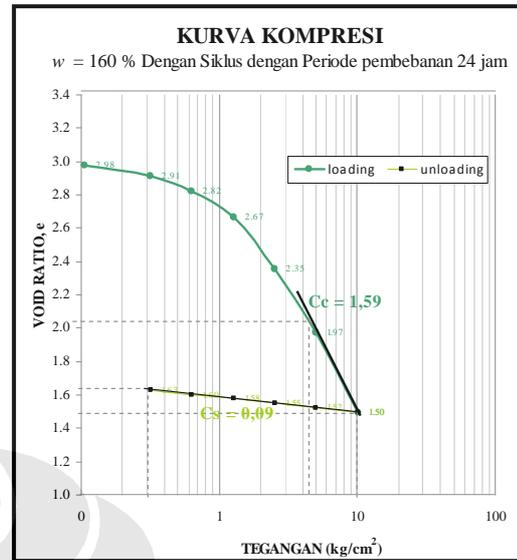
Pada proses siklus pembasahan dan pengeringan pada periode waktu pembebanan 24 jam tanah yang telah dipadatkan, direndam selama 6 hari dan dikering udara selama 7 hari, proses ini menyebabkan kenaikan kadar air dari 161% menjadi 166%, untuk kondisi siklus pembasahan – pengeringan – pembasahan kembali, kenaikan kadar air sangat besar yaitu 193% kenaikan ini cukup signifikan dari kadar air mula-mula 161 %, rata-rata penambahan kadar air akibat siklus adalah 177%. Penambahan beban (loading) antara 1 kPa hingga 101 kPa memberikan penurunan angka pori sekitar 42% untuk kondisi tanpa siklus dan pengembangan yang terjadi akibat unloading adalah 6%, sedangkan untuk kondisi siklus pembasahan dan pengeringan angka pori turun rata-rata 49% pada penurunan beban (unloading) dari 101 kPa hingga 3 kPa meningkatkan angka pori sekitar 9,2%.

Dari gambar 4.17 kurva kompresi tanah gambut kadar air pemadatan 160% dapat terlihat kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan nilai C_c adalah 1,27. kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan pada periode pembebanan 24 jam (gambar 4.18) adalah 1,59, kondisi siklus pembasahan- pengeringan – pembasahan setelah dipadatkan pada periode pembebanan 24 jam (gambar 4.19) nilai C_c yang dihasilkan adalah 1,47. Indeks pengembangan (C_s) yang dihasilkan dari penurunan beban adalah 0,07 pada kondisi tanpa siklus, 0,09 untuk kondisi dengan siklus periode waktu pembebanan 24 jam. Perbedaan Indeks pengembangan yang terjadi untuk tiga kondisi diatas juga tidak terlalu besar.

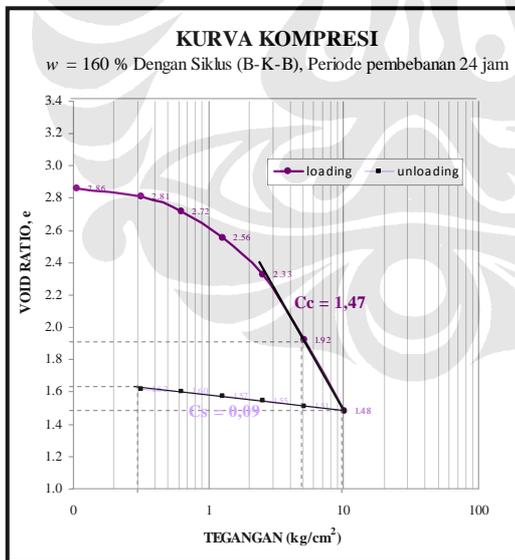
Persentase pengembangan pada saat unloading yang dihasilkan tanah untuk kondisi tanpa siklus sebesar 6,01 % sedangkan untuk kondisi siklus sebesar 9,16% dari tinggi tanah awal.



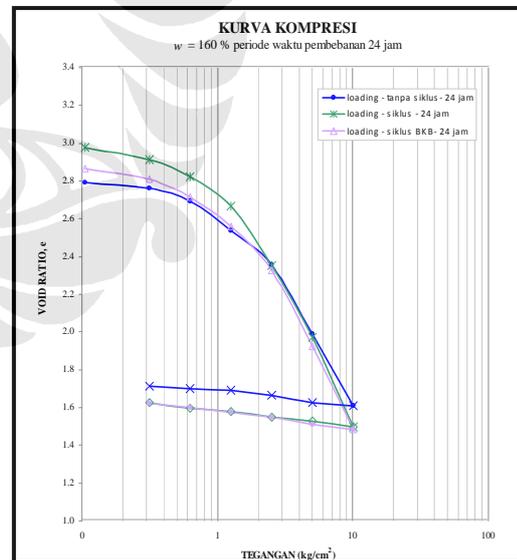
Gambar 4.17 Kurva kompresi kadar air pematatan 160% kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan



Gambar 4.18 Kurva kompresi kadar air pematatan 160% kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 24 jam



Gambar 4.19 Kurva kompresi kadar air pematatan 160% kondisi siklus pembasahan - pengeringan - pembasahan kembali setelah dipadatkan, periode pembebanan 24 jam



Gambar 4.20 Kurva kompresi contoh tanah gambut desa Duri Riau dengan kadar air pematatan 160%

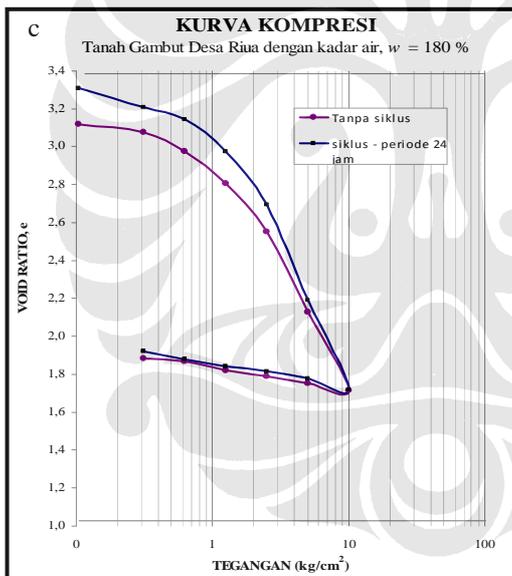
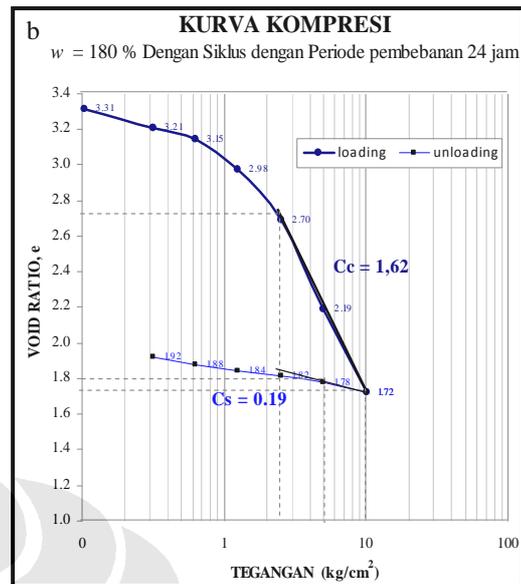
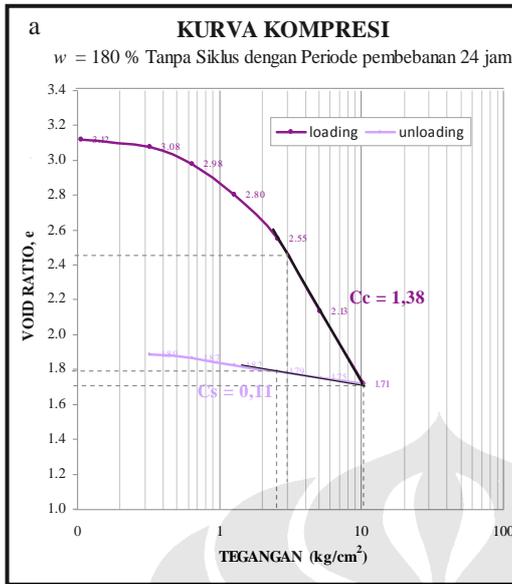
IV.3.3 Kurva Kompresi Tanah Gambut Duri-Riau Pada Kadar Air Pemadatan 180%

Kondisi awal sebelum dilakukannya kompresi akan sangat mempengaruhi dari kompresibilitas yang akan terjadi. Kondisi siklus yang dilakukan pada tanah akan menyebabkan adanya penambahan kadar air sehingga berpengaruh terhadap pemampatan tanah.

Tabel IV.9 Angka pori akhir tanah gambut pada kadar air pemadatan 180 %

Pressure (kPa)	(kg/cm ²)	Void Ratio (e)			
		Tanpa siklus 24 jam	Δe	Siklus 24 jam	Δe
0,0	0,0	3,14	0,00	3,36	0,00
1,0	0,1	3,12	0,02	3,31	0,05
3	0,32	3,08	0,04	3,21	0,10
6	0,63	2,98	0,10	3,15	0,06
13	1,26	2,80	0,17	2,98	0,17
25	2,52	2,55	0,25	2,70	0,28
50	5,04	2,13	0,42	2,19	0,50
101	10,08	1,71	0,42	1,72	0,47
50	5,04	1,75	0,04	1,78	0,06
25	2,52	1,79	0,04	1,82	0,04
13	1,26	1,82	0,03	1,84	0,03
6	0,63	1,87	0,05	1,88	0,03
3	0,32	1,89	0,02	1,92	0,05

Nilai C_c yang dihasilkan pada kondisi tanpa siklus untuk kadar air pemadatan 180 % adalah 1,38, untuk kondisi dengan siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan dengan periode pembebanan 24 jam adalah 1,62. Sedangkan nilai C_s untuk kondisi tanpa siklus adalah 0,11 untuk kondisi siklus nilai C_s yang dihasilkan akibat penurunan beban (unloading) adalah 0,19 pada periode 24 jam.



- Gambar 4.21 Kurva kompresi kadar air pepadatan 180 % kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan
- Gambar 4.22 Kurva kompresi kadar air pepadatan 180 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 24 jam.
- Gambar 4.23 Kurva kompresi tanah gambut kadar air pepadatan 180 %

Periode pembebanan mempunyai pengaruh terhadap bentuk kemiringan kurva kompresi. Pada gambar 4.23 terlihat bahwa besarnya perbedaan perubahan angka pori pada kondisi tanpa siklus dan kondisi siklus pada periode pembebanan 24 jam tidak terlalu signifikan.

IV.4 PERILAKU KOMPRESIBILITAS (KURVA KOMPRESI) TANAH GAMBUT DURI RIAU PADA PERIODE PEMBEBANAN 72 JAM

Periode waktu pembebanan 72 jam dilakukan untuk melihat perilaku kurva konsolidasi sekunder. Kompresi sekunder diperkirakan terjadi akibat penyesuaian kembali partikel-partikel tanah secara perlahan-lahan menjadi susunan yang lebih stabil menyusul adanya gangguan struktural yang disebabkan oleh penurunan angka pori.

Pada kondisi periode waktu pembebanan 72 jam, Nilai C_c yang dihasilkan merupakan kemiringan linier dari kurva kompresi dimana angka pori yang digunakan adalah angka pori yang terjadi pada akhir konsolidasi primer atau pada batas a_{100} pada kurva konsolidasi akibat pembebanan. Batas konsolidasi primer dapat dilihat pada lampiran.

IV.4.1 Kurva Kompresi Pada Periode Waktu Pembebanan 72 Jam Kondisi Kadar Air 140 %

Sama dengan kondisi siklus pada periode waktu 24 jam, kenaikan kadar air juga terjadi pada kondisi siklus pada periode pembebanan 72 jam dengan dilakukannya siklus pembasahan pengeringan selama 6 hari, kadar air 142 % naik menjadi 159 %.

Pada tabel IV.10 dibawah ini dapat dilihat bahwa perubahan angka pori terus meningkat seiring dengan meningkatkan pembebanan. Dan sebaliknya angka pori yang terjadi semakin kecil. Dengan meningkatkan pembebanan maka ruang pori yang ada didalam tanah akan semakin termampatkan.

Tabel IV.10 Angka pori akhir konsolidasi primer pada kadar air pemadatan 140 %

Tegangan (Kpa)	Angka Pori (e)	Δe
0	2.618	0.000
1	2.591	0.026
3	2.561	0.030
6	2.503	0.058
13	2.354	0.149
25	2.141	0.213
50	1.843	0.297
101	1.445	0.398

Dari kemiringan kurva kompresi (gambar 4.24) didapatkan nilai indeks kompresi untuk kondisi siklus pembasahan dan pengeringan periode pembebanan 72 jam pada kadar air 140% sebesar 1,32. Jika dibandingkan nilai C_c pada kondisi siklus pada periode pembebanan 24 jam dan 72 jam, untuk nilai C_c pada periode pembebanan 72 jam lebih kecil dari pada nilai C_c pada periode pembebanan 24 jam. Karena lamanya pembebanan juga mempengaruhi angka pori. Dimana pada siklus 24 jam pemampatan yang terjadi telah cukup berarti, ruang pori yang ada juga telah termampatkan dengan sempurna. Sehingga pada saat periode pembebanan di tambahkan laju pemampatan menjadi lebih rendah sehingga menghasilkan nilai C_c yang kecil.

Sedangkan nilai indeks *swelling* pada kondisi ini tidak dapat terlihat pada kurva kompresi karena indeks *swelling* menggunakan angka pori yang terdapat pada akhir pembebanan.

IV.4.2 Kurva Kompresi Pada Periode Waktu Pembebanan 72 Jam Kondisi Kadar Air 160 %

Pada kondisi siklus untuk periode waktu pembebanan 72 jam juga terjadi kenaikan kadar air sebesar 171% dari 159%. Angka pori yang dihasilkan dari kurva konsolidasi dapat dilihat pada tabel IV.11 dibawah ini. Dan pada tabel IV.11 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan angka pori juga meningkat seiring dengan meningkatnya pembebanan.

Tabel IV.11 Angka pori akhir konsolidasi primer pada kadar air pematatan 160 %

Tegangan (Kpa)	Angka Pori (e)	Δe
0	2.625	0.000
1	2.598	0.026
3	2.543	0.055
6	2.489	0.054
13	2.383	0.105
25	2.173	0.211
51	1.845	0.328
101	1.417	0.428

Besarnya nilai indek kompresi berhubungan dengan kompresibilitas (kemampuan pemampatan) dari tanah gambut. Semakin besar nilai indek kompresi, berarti tanah gambut tersebut lebih kompresibel. Nilai C_c untuk kondisi ini adalah 1,42 dapat dilihat dari kurva kompresi (gambar 4.25). dibandingkan dengan kondisi sebelumnya yaitu pada kondisi siklus pada periode pembebanan 72 jam kadar air 140%, nilai C_c yang dihasilkan lebih besar. Hal ini juga berhubungan dengan peningkatan kadar air pada contoh tanah. Dengan meningkatnya kadar air maka kerapatan tanah semakin berkurang sehingga tanah akan lebih bersifat mudah termampatkan, sehingga nilai C_c pun semakin meningkat.

IV.4.3 Kurva Kompresi Pada Periode Waktu Pembebanan 72 Jam Kondisi Kadar Air 180 %

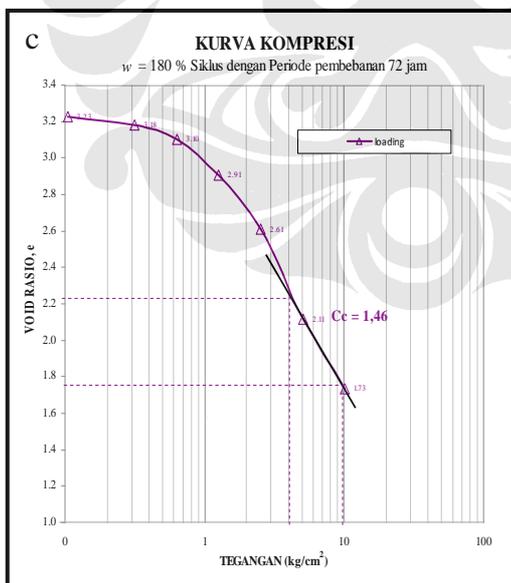
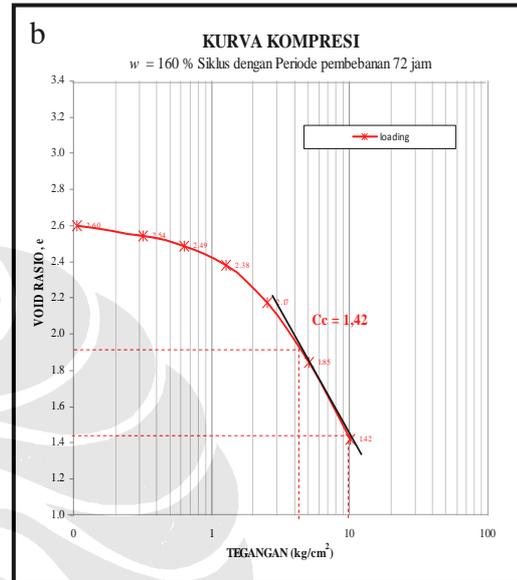
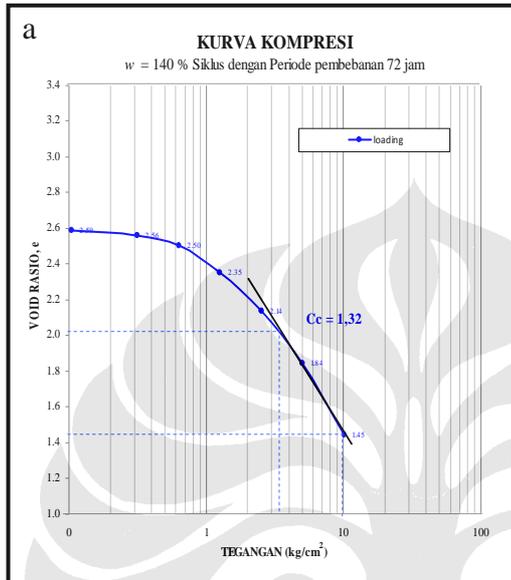
Pada kadar air yang cukup besar 180%, rongga-rongga tanah telah cukup terisi air, sehingga pada saat proses siklus pembasahan penambahan air pada kondisi ini tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan dua kondisi sebelumnya. Penambahan air hanya berkisar 5%. Dari 180% menjadi 185,62% .

Dari tabel IV.12 dihasilkan perubahan angka pori yang cukup besar pada pembebanan 51 kPa, dan pada 101 kPa perubahan angka pori lebih kecil. Hal ini disebabkan pada pembebanan 51 kPa pori-pori tanah yang termampatkan telah cukup, sehingga pada saat penambahan beban penurunan angka pori tidak terlalu besar.

Tabel IV.12 Angka pori akhir konsolidasi primer pada kadar air pematatan 180 %

Tegangan (Kpa)	Angka pori (e)	Δe
0	3.272	0.000
1	3.228	0.044
3	3.184	0.044
6	3.103	0.081
13	2.907	0.197
25	2.612	0.295
51	2.113	0.498
101	1.732	0.381

Dari kurva kompresi (gambar 4.26), terlihat bahwa nilai C_c yang dihasilkan sebesar 1,46 dan nilai ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan nilai C_c yang dihasilkan dari kondisi kondisi siklus periode pembebanan 72 jam pada kadar air 160%.



- Gambar 4.24 Kurva kompresi kadar air pemadatan 140 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 72 jam.
- Gambar 4.25 Kurva kompresi kadar air pemadatan 160 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 72 jam.
- Gambar 4.26 Kurva kompresi kadar air pemadatan 180 % kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan, periode pembebanan 72 jam

IV.5 PERILAKU KOMPRESIBILITAS (KURVA KOMPRESI) TANAH GAMBUT DURI RIAU PADA VARIASI KADAR AIR

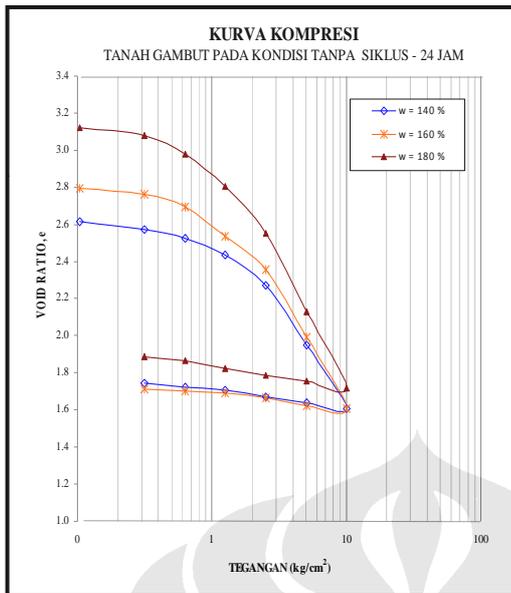
Dari hasil pengujian kompresibilitas tanah gambut dengan variasi kadar air 140 %, 160 % dan 180 % dari tabel IV.13 dapat dinyatakan bahwa nilai C_c pada kondisi siklus lebih besar dari pada kondisi tanpa siklus, sedangkan jika ditinjau pada kondisi siklus variasi waktu pembebanannya maka nilai C_c pada periode 24 jam lebih besar dari pada 72 jam. Dan dapat dilihat juga nilai C_c sebanding dengan kenaikan kadar air. Pada kadar air yang lebih besar maka nilai C_c yang dihasilkan juga semakin besar, karena tanah yang mengandung kadar air yang tinggi menyebabkan kerapatan kering saat dipadatkan kecil sehingga pada saat di konsolidasi maka penurunan yang terjadi akan meningkat sehingga tanah memiliki sifat yang lebih mudah termampatkan. Untuk indeks *swelling* (pengembangan) dapat dilihat pada tabel IV.14 dan kurva kompresibilitas untuk semua kondisi akan diberikan pada gambar 4.27 dan 4.28

Tabel IV.13 Indeks kompresi (C_c) tanah gambut pada variasi kadar air

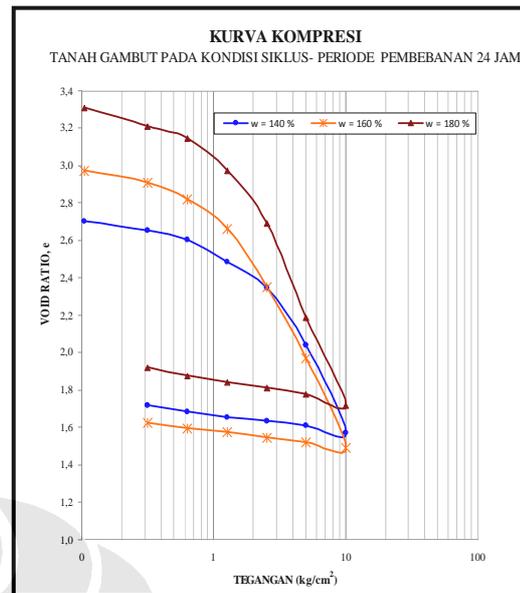
Kadar Air (%)	Indeks Kompresi (C_c)		
	Tanpa Siklus 24 jam	Siklus 24 jam	Siklus - 72 jam
140	1,1	1,55	1,32
160	1,27	1,59	1,42
180	1,38	1,62	1,44

Tabel IV.14 Indeks *swelling* (C_s) tanah gambut pada variasi kadar air

Kadar Air (%)	Indeks <i>Swelling</i> (C_s)	
	Tanpa Siklus 24 jam	Siklus 24 jam
140	0,11	0,11
160	0,07	0,09
180	0,10	0,19



Gambar 4.27 kurva kompresi pada variasi perbedaan kadar air – kondisi tanpa siklus



Gambar 4.28 kurva kompresi pada variasi perbedaan kadar air – kondisi siklus siklus 24 jam