

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Pengujian Propertis Tanah Pasir

a. Kadar Air

Kondisi asli dilapangan dari hasil pengujian kadar air didapat harga sebesar 28,63 %, yang menunjukkan perbandingan antara berat air yang dikandung tanah dengan berat tanah kering.

b. Berat Volume

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh berat volume tanah basah 1,871 gr/cm³, yang menunjukkan perbandingan antara berat tanah total dengan volume tanah total.

c. Berat Jenis

Dari hasil pengujian berat jenis tanah didapat harga sebesar 2,688, yang menunjukkan perbandingan antara berat butir-butir tanah dengan berat air destilasi udara dengan volume yang sama dan pada temperatur tertentu, umumnya diambil temperatur 27,5 °C.

d. Distribusi Ukuran Butiran

Dari hasil kurva distribusi ukuran butiran didapatkan harga $C_u = 2,48 < 6$. Harga $C_c = 1,03$. Dimana $1 < C_c = 1,03 < 3$ yang berarti bahwa tanah pasir Kali Progo termasuk bergradasi seragam dan jenis tanahnya adalah *poorly graded*.

d. Angka Pori

Setelah harga kadar air (w), berat volume tanah basah (γ_b), dan berat jenis tanah (G_s) didapat, maka berat volume tanah kering (γ_k) dan angka pori (e) dapat dihitung. Dari hasil perhitungan didapat harga angka pori (e) sebesar 0,834. Angka pori ini menunjukkan angka pori asli dilapangan.

Dari hasil pengujian juga didapat angka pori maksimum (e_{maks}) = 0,972 dan angka pori minimum (e_{min}) = 0,659. Dengan demikian harga Kerapatan Relatif dapat ditentukan.

f. Kerapatan Relatif (D_r)

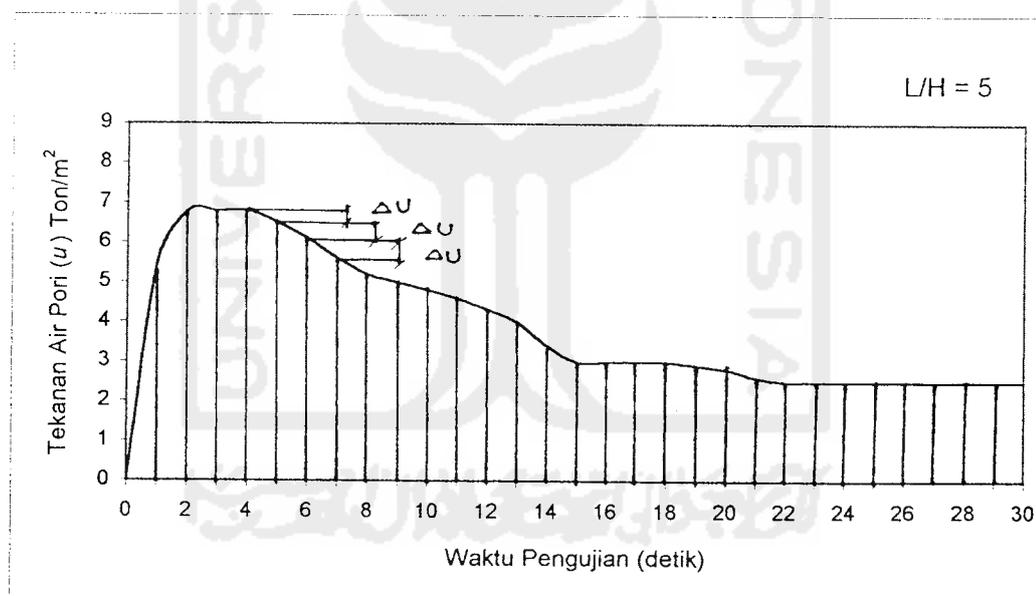
Berdasarkan hasil analisis didapat harga Kerapatan Relatif (D_r) adalah 0,5304. Dari Tabel 3.1 dapat dilihat bahwa untuk harga D_r antar 0,50 sampai dengan 0,70 adalah kerapatan yang menengah. Hal ini berarti bahwa kerapatan tanah pasir Kali Progo tidak lepas maupun tidak padat.

6.2 Pengujian *Shaking Table*

6.2.1 Perubahan Tekanan Air Pori

- 1) Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 5$

Grafik yang diperlihatkan pada Gambar 6.2 di bawah ini merupakan rata-rata dari percobaan 2 dan 3. Sedangkan hasil pengujian 1 diabaikan karena hasilnya menyimpang. Pada grafik yang terlihat pada Gambar 6.2 menunjukkan awal pembebanan pada detik ke-2 tekanan air pori mengalami peningkatan sampai $6,8 \text{ ton/m}^2$ dan tekanan air pori mengalami kestabilan untuk detik-detik berikutnya sampai detik ke-4. Pada detik ke-12 (saat beban dilepaskan) tekanan air pori mencapai $4,3 \text{ ton/m}^2$. Kemudian tekanan air pori secara perlahan-lahan turun (terdissipasi) sampai akhirnya pada detik ke-24 mengalami kestabilan pada tekanan sebesar $2,5 \text{ ton/m}^2$.



Gambar 6.1 Peningkatan dan Dissipasi Tekanan Air Pori

Untuk perubahan tekanan air pori dari detik ke detik disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6.1 Perubahan tekanan Air Pori dari awal pembacaan sampai detik ke-3
Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m²)
1 - 2	+1,3
2 - 3	0

Tabel 6.2 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 3 sampai detik ke-12
Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m²)
3 - 4	0
4 - 5	-0,3
5 - 6	-0,4
6 - 7	-0,5
7 - 8	-0,4
8 - 9	-0,2
9 - 10	-0,2
10 - 11	-0,2
11 - 12	-0,3

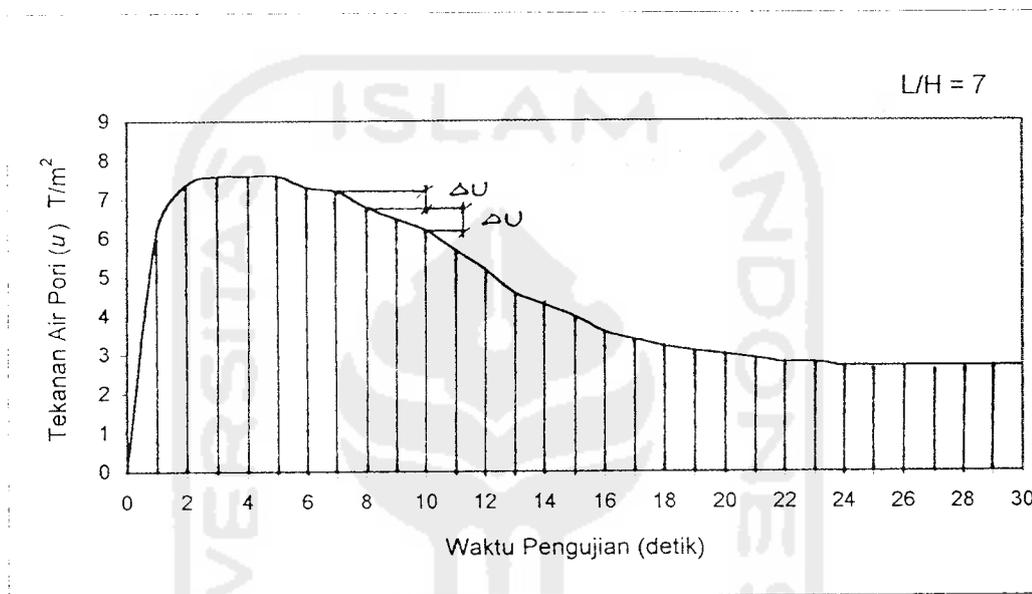
Tabel 6.3 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 12 sampai detik ke-30
Setelah beban dilepaskan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m ²)
12 - 13	-0,3
13 - 14	-0,6
14 - 15	-0,4
15 - 16	0
16 - 17	0
17 - 18	0
18 - 19	-0,1
19 - 20	-0,1
20 - 21	-0,2
21 - 22	-0,1
22 - 23	-0,2
23 - 24	-0,2
24 - 25	0
25 - 26	0
26 - 27	0
27 - 28	0
28 - 29	0
29 - 30	0

Karena tekanan air pori yang meningkat tersebut mengalami kestabilan untuk beberapa detik, maka tekanan air pori pada saat ini harganya sama dengan tegangan total, sehingga tegangan efektif tanah menjadi nol. Hal ini berarti pula

bahwa tegangan geser tanah sama dengan nol. Akibatnya daya dukung tanah menjadi turun drastis.

2). Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 7$



Gambar 6.2 Peningkatan dan Dissipasi Tekanan Air Pori

Grafik peningkatan dan dissipasi tekanan air pori dengan rasio $L/H = 7$ diatas merupakan rata-rata dari pengujian 1,2,dan 3, dimana prilakunya hampir sama dengan grafik sebelumnya. Disini pembacaan pada detik ke-2 tekanan air pori meningkat sebesar $7,4 \text{ ton/m}^2$, kemudian pada detik ke-3 meningkat lagi sebesar $7,6 \text{ ton/m}^2$. Pada saat ini tekanan air pori mengalami kestabilan untuk beberapa detik, yakni sampai detik ke-5. Pada detik ke 12(saat beban dilepaskan) tekanan air pori mencapai $5,2 \text{ ton/m}^2$. Kemudian secara perlahan-lahan tekanan air pori mengalami penurunan (terdissipasi) sampai akhirnya pada detik ke-24

menuju kestabilan pada tekanan sebesar $2,7 \text{ ton/m}^2$. Untuk perubahan tekanan air pori dari detik ke detik disajikan dalam tabel berikutini.

Tabel 6.4 Perubahan tekanan Air Pori dari awal pembacaan sampai detik ke-3 Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m^2)
1 - 2	+1,2
2 - 3	+0,2

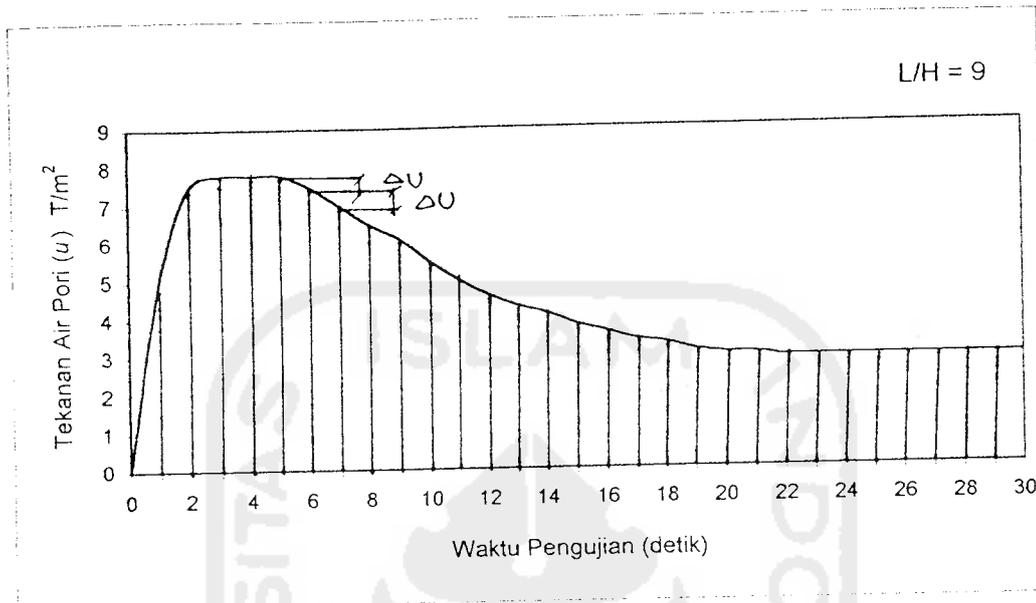
Tabel 6.5 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 3 sampai detik ke-12 Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m^2)
3 - 4	0
4 - 5	0
5 - 6	-0,3
6 - 7	-0,1
7 - 8	-0,4
8 - 9	-0,3
9 - 10	-0,3
10 - 11	-0,5
11 - 12	-0,5

Tabel 6.6 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 12 sampai detik ke-30
Setelah beban dilepaskan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m ²)
12 – 13	-0,6
13 – 14	-0,3
14 – 15	-0,3
15 – 16	-0,4
16 – 17	-0,2
17 – 18	-0,2
18 – 19	-0,1
19 – 20	-0,1
20 - 21	-0,1
21 – 22	-0,1
22 – 23	-0,1
23 – 24	0
24 – 25	0
25 – 26	0
26 – 27	0
27 – 28	0
28 - 29	0
29 - 30	0

Pada grafik ini menunjukkan adanya potensi penurunan daya dukung tanah saat terjadi pembebanan Siklik.

3) Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 9$ 

Gambar 6.3 Peningkatan dan Dissipasi Tekanan Air Pori

Grafik peningkatan dan dissipasi tekanan air pori dengan rasio $L/H = 9$ pada Gambar 6.4 merupakan rata-rata dari pengujian 1,2,dan 3, pada detik ke-2 tekanan air pori mencapai $7,5 \text{ ton}/\text{m}^2$. Pembacaan pada detik ke-3 tekanan air pori mengalami peningkatan lagi sebesar $7,8 \text{ ton}/\text{m}^2$. Tekanan ini berlangsung sampai detik ke-5. Sedangkan pada detik ke-12 (saat beban dilepaskan) tekanan air pori mencapai $4,6 \text{ ton}/\text{m}^2$. Kemudian secara perlahan-lahan tekanan air pori mengalami penurunan (terdissipasi), sampai akhirnya pada detik ke-24 menuju kestabilan pada tekanan sebesar $2,9 \text{ ton}/\text{m}^2$. Untuk perubahan tekanan air pori dari detik ke detik disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6.7 Perubahan tekanan Air Pori dari awal pembacaan sampai detik ke-3
Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m ²)
1 – 2	+2,5
2 – 3	+0,3

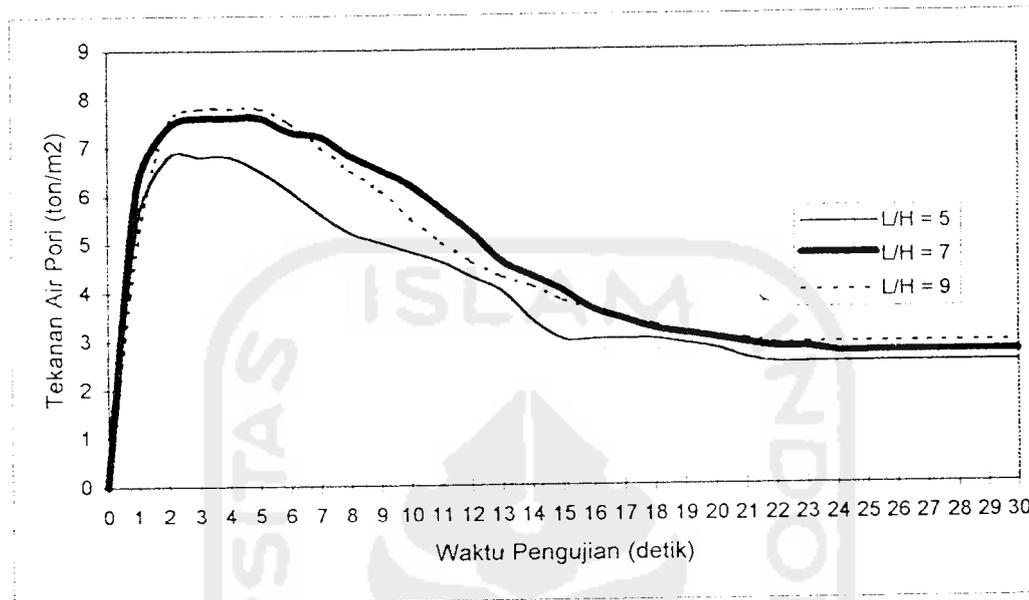
Tabel 6.8 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 3 sampai detik ke-12
Selama digetarkan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m ²)
3 – 4	0
4 – 5	0
5 – 6	-0,3
6 – 7	-0,5
7 – 8	-0,5
8 – 9	-0,4
9 – 10	-0,6
10 – 11	-0,5
11 – 12	-0,4

Tabel 6.9 Perubahan tekanan Air Pori dari detik ke- 12 sampai detik ke-30
Setelah beban dilepaskan

Rentang waktu (detik)	Perubahan tekanan air pori (Δu) (ton/m²)
12 – 13	-0,3
13 – 14	-0,2
14 – 15	-0,3
15 – 16	-0,2
16 – 17	-0,2
17 – 18	-0,1
18 – 19	-0,2
19 – 20	-0,1
20 – 21	0
21 – 22	-0,1
22 – 23	0
23 – 24	0
24 – 25	0
25 – 26	0
26 – 27	0
27 – 28	0
28 – 29	0
29 – 30	0

Pada grafik ini memperlihatkan adanya potensi penurunan daya dukung tanah saat terjadi pembebanan Siklik.

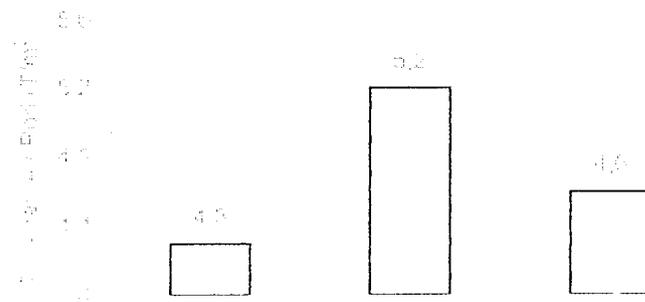


Gambar 6.4 Grafik kombinasi peningkatan dan dissipasi untuk semua ratio L/H = 5, L/H = 7, L/H = 9

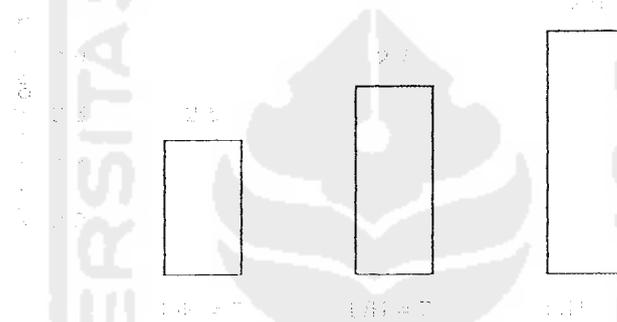
Berikut ini disajikan perbedaan harga Tekanan Air Pori Untuk masing-masing rasio L/H.

Tabel 6.10 Perbedaan harga Tekanan air Pori

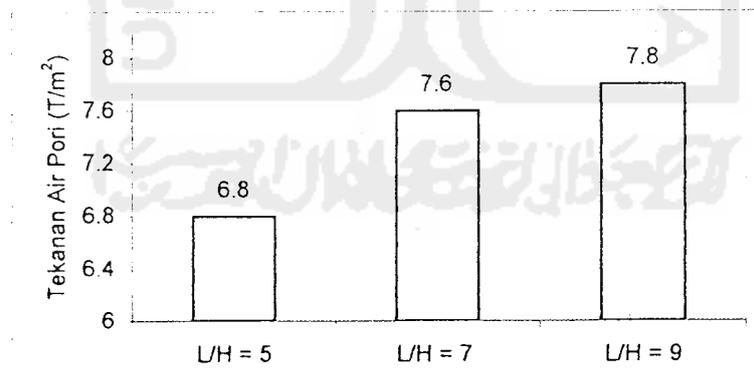
Rasio L/H	5	7	9
u_{maks}	6,80	7,60	7,80
$u_{12 \text{ dtk}}$	4,30	5,20	4,6
u_{statw}	2,50	2,70	2,90



Gambar 6.5 Perbandingan Tekanan Air Pori maksimum



Gambar 6.6 Perbandingan Tekanan Air Pori pada detik ke-12



Gambar 6.7 Perbandingan Tekanan Air Pori pada Keadaan Stabil

6.2.2 Perubahan Volume

1) Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 5$

Dari hasil pengujian dapat diamati adanya penurunan tinggi sampel tanah pasir. Tinggi mula-mula sampel tanah pasir adalah 16 cm, yang berarti memiliki volume 25600 cm^3 . Setelah proses pembebanan Siklik berlangsung, tinggi sampel tanah pasir mengalami penurunan menjadi sebesar 15,70 cm atau bila dihitung volumenya ada pengurangan volume sebesar 480 cm^3 .

Dengan adanya pengurangan volume pada sampel tanah pasir tersebut, menunjukkan bahwa setelah proses pembebanan Siklik berlangsung tanah pasir menjadi padat.

2) Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 7$

Setelah pembebanan Siklik dilepaskan, pada sampel tanah terjadi penurunan menjadi sebesar 11,20 cm dari tinggi sampel mula-mula adalah 11,43 cm. Hal ini berarti bahwa ada pengurangan volume tanah pasir sebesar 368 cm^3 .

Dengan adanya pengurangan volume pada tanah pasir, menunjukkan bahwa tanah pasir menjadi padat setelah menerima Beban Siklik.

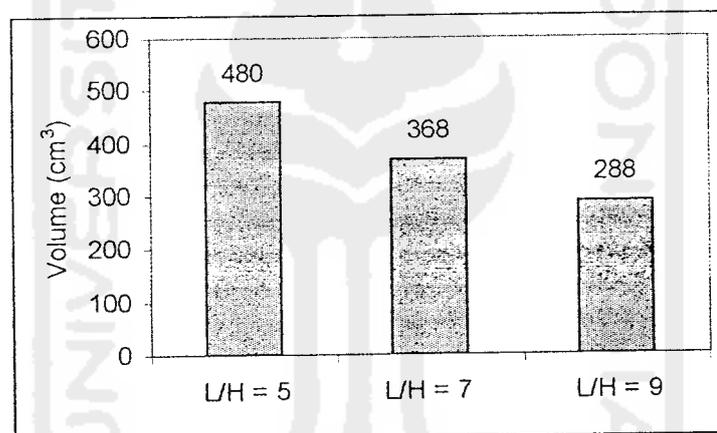
3) Pengujian *Shaking Table* untuk $L/H = 9$

Setelah pembebanan siklik dilepaskan, pada sampel tanah terjadi penurunan menjadi sebesar 8,70 cm dari tinggi mula-mula yaitu 8,88 cm. Dengan penurunan tinggi sampel tersebut berarti terjadi pengurangan volume sebesar 272 cm^3 .

Dengan adanya pengurangan volume sebesar 272 cm^3 menunjukkan bahwa tanah pasir memadat setelah menerima Beban Siklik.

Tabel 6.11 Pengurangan Volume untuk Ratio $L/H = 5$, $L/H = 7$ dan $L/H = 9$

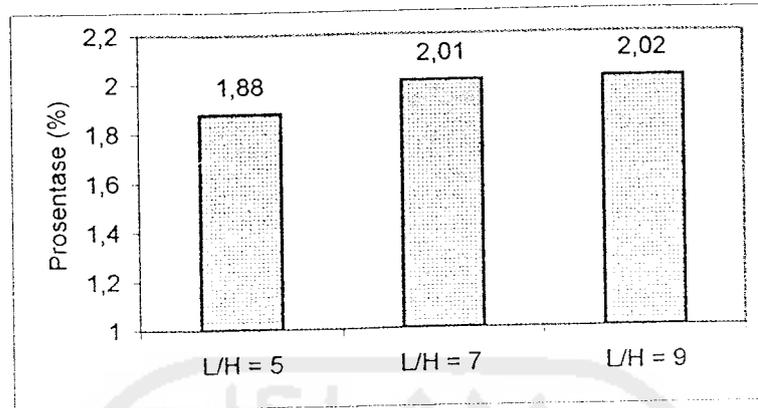
L/H	5	7	9
Pengurangan Volume (cm^3)	480	368	288



Gambar 6. 8 Grafik Pengurangan Volume

Tabel 6.12 Prosentase Pengurangan Volume untuk Ratio $L/H = 5$, $L/H = 7$ dan $L/H = 9$

L/H	5	7	9
Prosentase Pengurangan Volume (%)	1,88	2,01	2,02



Gambar 6.9 Grafik Prosentase Pengurangan Volume

