

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Data Hasil Pengujian

Dibawah ini adalah data hasil pengujian prosentase penyusutan :

Tabel 4.1 Hasil pengambilan data uji piknometri pada cetakan dengan luas penampang lingkaran.

Lingkaran						
%	1		2		3	
	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)
0	59.52	12.06	57.79	11.31	57.85	11.85
10	59.98	12.72	59.01	11.70	60.11	12.80
20	59.72	11.95	62.10	12.34	61.33	12.85
30	60.87	12.84	62.23	12.56	62.04	11.78
40	61.02	12.88	61.85	12.42	63.71	12.97

Tabel 4.2 Hasil pengambilan data uji piknometri pada cetakan dengan luas penampang segi tiga.

Segitiga						
%	1		2		3	
	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)
0	56.45	11.03	56.09	10.95	56.82	10.57
10	57.61	11.32	57.85	11.75	57.03	12.17
20	57.91	11.77	56.96	10.02	57.71	12.46
30	58.63	11.82	58.86	11.54	58.31	12.85
40	58.91	12.15	57.93	10.73	59.25	13.42



Tabel 4.3 Hasil pengambilan data uji piknometri pada cetakan dengan luas penampang segi empat.

Segi Empat						
%	1		2		3	
	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)
0	56.85	11.42	57.13	11.64	55.45	10.46
10	57.86	11.83	56.54	12.22	57.62	11.45
20	56.14	10.80	57.72	11.91	58.86	12.73
30	58.44	11.35	59.23	13.25	59.12	13.02
40	60.27	13.41	61.22	13.66	60.57	13.11

Tabel 4.4 Hasil pengambilan data uji piknometri pada cetakan dengan luas penampang segi duabelas.

Segi Duabelas						
%	1		2		3	
	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)	W_s (gr)	$W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ (gr)
0	58.25	11.93	56.92	10.97	57.02	11.67
10	59.33	11.88	59.21	11.83	59.36	12.13
20	58.95	12.12	60.16	12.14	60.88	12.32
30	61.53	11.94	60.92	13.12	60.71	12.31
40	61.34	12.77	61.52	12.81	61.42	12.74

Keterangan :

- W_s = berat benda diatas timbangan (gr).
- $W_s - \{W_s - (W_{sb} - W_b)\}$ = berat benda diatas timbangan dikurangi berat bersih benda di air (gr).

Tabel 4.5 Hasil pengolahan data *volume* spesimen dengan penampang lingkaran.

Lingkaran					
%	Volume (cm^3)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	47,46	46,48	46,00	139,94	46,65
10	47,26	47,31	47,31	141,88	47,29
20	47,77	49,76	48,48	146,01	48,67
30	48,03	49,67	50,26	147,96	49,32
40	48,14	49,43	50,74	148,31	49,44

Tabel 4.6 Hasil pengolahan data *volume* spesimen dengan penampang segitiga.

Segitiga					
%	Volume (cm^3)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	45,42	45,14	46,25	136,81	45,60
10	46,29	46,10	44,86	137,25	45,75
20	46,14	46,94	45,25	138,33	46,11
30	46,81	47,32	45,46	139,59	46,53
40	46,76	47,20	45,83	139,79	46,60

Tabel 4.7 Hasil pengolahan data *volume* spesimen dengan penampang segiempat.

Segiempat					
%	Volume (cm^3)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	45,43	45,49	44,99	135,91	45,30
10	46,03	44,32	46,17	136,52	45,51
20	45,34	45,81	46,13	137,28	45,76
30	47,09	45,98	46,10	139,17	46,39
40	46,86	47,56	47,46	141,88	47,29

Tabel 4.8 Hasil pengolahan data *volume* spesimen dengan penampang duabelas.

Segi Duabelas					
%	Volume (cm^3)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	46,32	45,95	45,35	137,62	45,87
10	47,28	47,38	47,23	141,89	47,30
20	46,83	48,02	48,56	143,41	47,80
30	49,59	47,80	48,40	145,79	48,60
40	48,57	48,71	48,68	145,96	48,65

Tabel 4.9 Hasil pengolahan data prosentase penyusutan pada cetakan dengan luas penampang lingkaran.

Lingkaran					
%	Prosentase Penyusutan (%)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	5,08	7,04	8	20,12	6,71
10	5,48	5,38	5,38	16,24	5,41
20	4,46	0,48	3,04	7,98	2,66
30	3,94	0,66	-0,52	4,08	1,36
40	3,72	-1,14	-1,48	3,38	1,13

Tabel 4.10 Hasil pengolahan data prosentase penyusutan pada cetakan dengan luas penampang segitiga.

Segitiga					
%	Prosentase Penyusutan (%)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	9,16	9,72	7,5	26,38	8,79
10	7,42	7,8	10,28	25,5	8,50
20	7,72	6,12	9,5	23,34	7,78
30	6,38	5,36	9,08	20,82	6,94
40	6,48	5,6	8,34	20,42	6,81

Tabel 4.11 Hasil pengolahan data prosentase penyusutan pada cetakan dengan luas penampang segiempat.

Segiempat					
%	Prosentase Penyusutan (%)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	9,14	9,02	10,02	28,18	9,39
10	7,94	11,36	7,66	26,96	8,99
20	9,32	8,38	7,74	25,44	8,48
30	5,82	8,04	7,8	21,66	7,22
40	6,28	4,88	5,08	16,24	5,41

Tabel 4.12 Hasil pengolahan data prosentase penyusutan pada cetakan dengan luas penampang segi duabelas.

Segi Duabelas					
%	prosentase penyusutan (%)				
	1	2	3	Jumlah	rata2
0	7,36	8,1	9,3	24,76	8,25
10	5,44	5,24	5,54	16,22	5,41
20	6,34	3,96	2,88	13,18	4,39
30	0,82	4,4	3,2	8,42	2,81
40	2,86	2,58	2,64	8,08	2,69

Tabel 4.13 Hasil pengolahan data prosentase penyusutan pada berbagai bentuk penampang cetakan.

fraksi berat serat (%)	prosentase penyusutan (%)			
	Lingkaran	Segitiga	Segiempat	Segi Duabelas
0	6,71	8,79	9,39	8,25
10	5,41	8,50	8,99	5,29
20	2,66	7,78	8,48	4,39
30	1,36	6,94	7,22	2,81
40	1,13	6,81	5,57	2,69

Tabel 4.14 Hasil Pengolahan data selisih prosentase penyusutan pada berbagai bentuk cetakan.

fraksi berat serat	Selisih prosentase penyusutan			
	Lingkaran	Segitiga	Segiempat	Segi Duabelas
0-40%	5,58	1,99	3,82	5,56
% selisih penyusutan	83,20	22,59	40,67	67,37

4.1.2 Pengolahan Data

Dari data pada tabel 4.1 sampai 4.4 dilakukan perhitungan massa jenis dengan penggunaan persamaan 3-1, sebagai contoh :

Data fraksi berat 30% pada cetakan berpenampang segi duabelas pengulangan pertama dengan $W_s = 61,53$ gr dan $W_{sb} - W_b = 11,94$ gr pada tabel 4.4. Maka didapatkan perhitungan sebagai berikut :

$$P_s = \rho_{\text{air}} \times \frac{W_s}{W_s - \{W_{sb} - W_b\}}$$

$$P_s = 1 \times \frac{61,53}{61,53 - 11,94}$$

$$P_s = 1 \times \frac{61,53}{49,59}$$

$$P_s = 1,24 \text{ gr/cm}^3$$

Jadi diketahui massa jenis spesimen dengan fraksi berat serat daun nanas 30 % pada pengulangan pertama yaitu $1,24 \text{ gr/cm}^3$

Setelah didapatkan massa jenis benda, maka bisa didapatkan volume benda dengan interpolasi rumus densitas, yaitu :

$$\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$1,24 = \frac{61,53}{\text{volume}}$$

$$\text{Volume} = \frac{61,53}{1,24}$$

$$\text{Volume} = 49,62 \text{ cm}^3$$

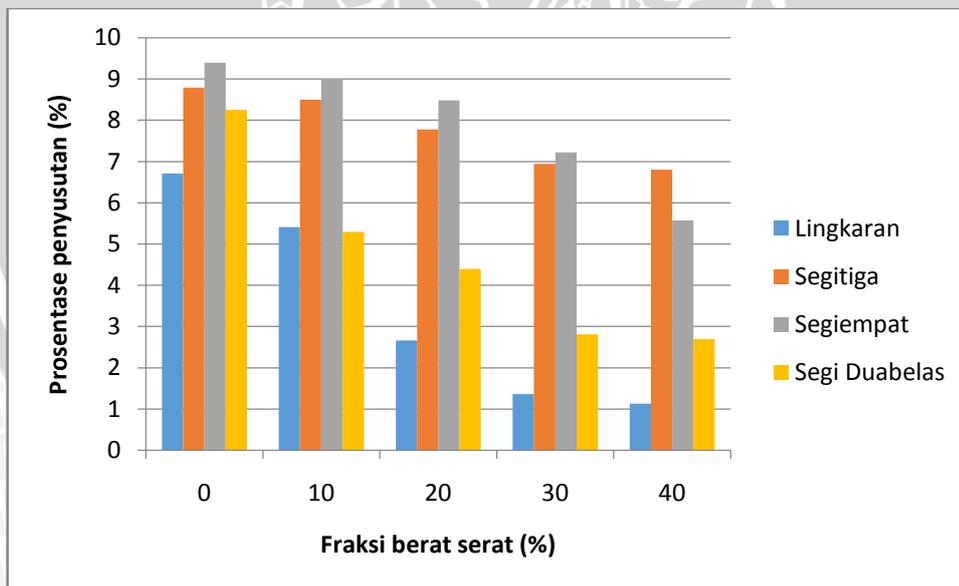
Seusai didapatkan volume benda, maka bisa didapatkan prosentase penyusutan dengan persamaan 3-1, yaitu :

$$MS = \frac{V_0 - V_1}{V_0} \times 100 \%$$

$$MS = \frac{50 - 49,62}{50} \times 100 \% = 0,82 \% \text{ seperti yang terlihat pada tabel 4.12.}$$

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan antara prosentase fraksi berat serat daun nanas terhadap prosentase penyusutan pada cetakan berbagai penampang.



Gambar 4.1 Grafik hubungan antara prosentasee fraksi berat serat daun nanas terhadap prosentase penyusutan pada cetakan berbagai penampang.

Dari grafik hubungan antara prosentase fraksi berat serat daun nanas terhadap prosentase penyusutan pada cetakan berbagai penampang, didapatkan beberapa informasi diantaranya yaitu untuk proses pembuatan secara *hand lay-up*, serat daun nanas mempunyai pengaruh pada prosentase penyusutan paling besar pada fraksi berat

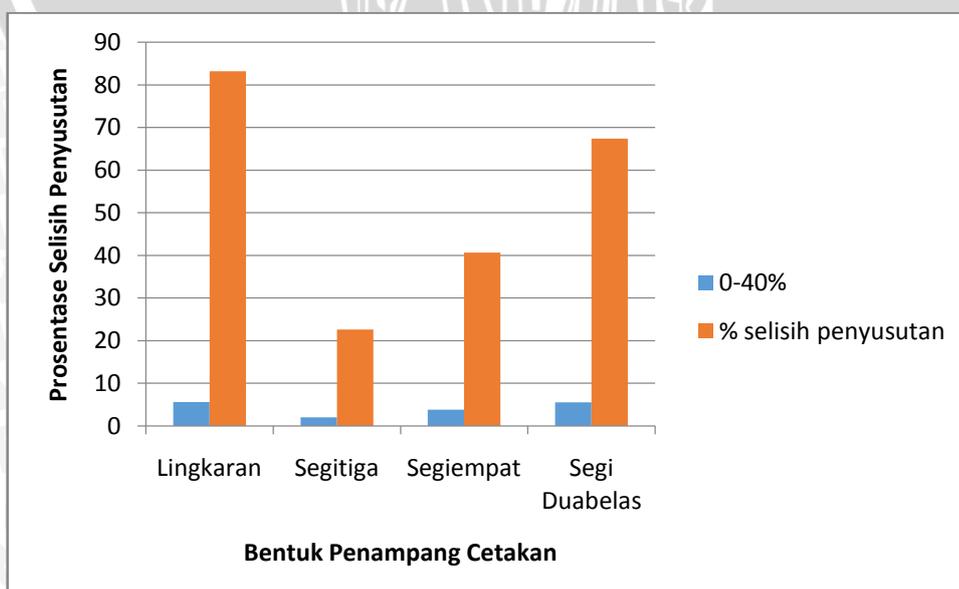
40% dengan hasil prosentase penyusutan adalah 1,13%. Hal ini dikarenakan semakin banyak fraksi berat serat maka, luas bidang kontak antara komposit dan serat akan semakin besar sehingga menurunkan prosentase penyusutan.

Dari grafik tersebut juga bisa terlihat bahwa pengaruh bentuk cetakan berdasarkan jarak antar prosentase penyusutan dari fraksi berat 0-40% yang terendah adalah lingkaran, karena luas penampang pada bentuk cetakan lingkaran paling kecil diantara bentuk cetakan yang lain. Hal ini yang menyebabkan gaya adesif antara cetakan dan komposit semakin kecil luasnya sehingga prosentase penyusutan semakin kecil.

Berdasarkan jarak antar prosentase penyusutan pada fraksi berat 0-30% luas penampang segiempat paling besar prosentase penyusutannya, karena sudut *fillet* pada penampang segiempat paling besar dari penampang yang lain, sehingga menyebabkan gaya adesif antara cetakan dan komposit semakin besar. Hal ini yang menyebabkan prosentase penyusutan segiempat paling besar pada fraksi berat 0-30%.

Dari grafik tersebut juga bisa dilihat pada fraksi berat 40% berdasarkan jarak antar prosentase penyusutan, luas penampang segitiga paling besar prosentase penyusutannya yaitu 6,81%, karena luas bidang kontak pada penampang segitiga paling besar yaitu $78,4 \text{ cm}^2$, sehingga menyebabkan gaya adesif antara cetakan dan komposit semakin besar.

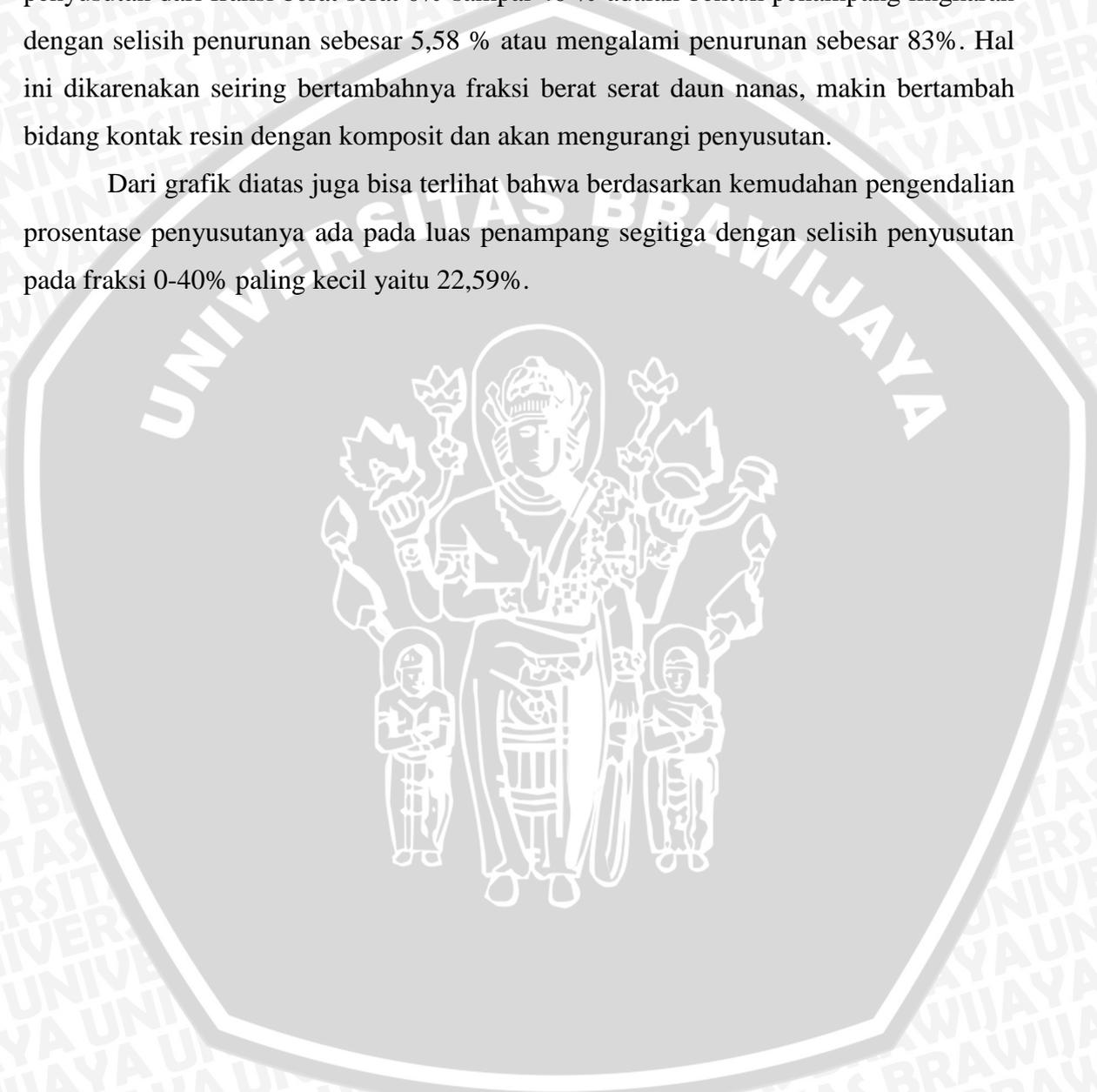
4.2.2 Hubungan antara prosentase selisih penyusutan terhadap berbagai bentuk penampang cetakan.



Gambar 4.2 Hubungan antara prosentase selisih penyusutan terhadap berbagai bentuk penampang cetakan

Dari grafik hubungan antara prosentase selisih penyusutan terhadap berbagai bentuk penampang cetakan, didapatkan bahwa untuk proses pembuatan secara *hand lay-up*, pengaruh bentuk penampang cetakan berdasarkan besarnya penurunan prosentase penyusutan dari fraksi berat serat 0% sampai 40 % adalah bentuk penampang lingkaran dengan selisih penurunan sebesar 5,58 % atau mengalami penurunan sebesar 83%. Hal ini dikarenakan seiring bertambahnya fraksi berat serat daun nanas, makin bertambah bidang kontak resin dengan komposit dan akan mengurangi penyusutan.

Dari grafik diatas juga bisa terlihat bahwa berdasarkan kemudahan pengendalian prosentase penyusutanya ada pada luas penampang segitiga dengan selisih penyusutan pada fraksi 0-40% paling kecil yaitu 22,59%.



PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk metode *hand lay-up*, serat daun nanas mempengaruhi hasil prosentase penyusutan paling kecil pada fraksi berat 40% dengan nilai 1,13% prosentase penyusutan.
2. Untuk metode *hand lay-up*, pengaruh bentuk cetakan berdasarkan prosentase penyusutan paling kecil adalah cetakan berpenampang lingkaran dengan selisih prosentase penyusutan dari fraksi berat serat 0%-40% adalah 5,58% atau mengalami penurunan sebesar 83%. Namun berdasarkan kemudahan pengendalian prosentase penyusutannya ada pada luas penampang segitiga dengan selisih penyusutan pada fraksi 0-40% paling kecil yaitu 22,59%.

5.2 Saran

1. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang jenis – jenis serat yang lain sehingga mungkin bisa didapatkan prosentase penyusutan yang lebih optimal.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang geometri cetakan, seperti tinggi cetakan ,diameter cetakan, atau arah penuangan cetakan sehingga mungkin bisa didapatkan prosentase penyusutan yang lebih optimal.
3. Dalam pengadukan campuran *polyester* dan *serat daun nanas* harus dilakukan pelan-pelan untuk menghindari terperangkapnya gelembung udara masuk pada saat pengadukan.

