

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Setelah di kondisikan dalam suhu kamar selama 2 hari, film plastik *Biodegradable* di lepaskan dari cetaknya dan siap untuk di uji. Film plastik yang di dihasilkan berwarna coklat. Secara matematis, daya rentang suatu membran dapat di definisikan sebagai berikut :

$$P_t = \frac{F}{A}$$

Dimana : P_t = Daya rentang (N/m^2)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m^2)

Dari uji mekanik (kuat tarik dan elongasi) film plastik *Biodegradable* dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1. Hasil Uji Mekanik Film Plastik *Biodegradable*

No	PARAMETER UJI	VOL. GLISER OL 10 ml	VOL. GLISER OL 15 ml	VOL. GLISER OL 20 ml	VOL. GLISER OL 25 ml	VOL. GLISER OL 30 ml	FILM PE
1	Kuat Tarik(Pa)	16110.	18912	20313	23115	24516	29753
2	Elongasi (%)	4.850	9.350	12.000	13.716	14.983	3.8745

4.1.1. Pengujian Kekuatan Tarik (Strength)

Hasil rata-rata dan standar deviasi pengujian kekuatan tarik untuk variasi komposisi campuran gliserol dan ethanol yang berbeda dengan variasi volume gliserol adalah 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan 3 (tiga) kali pengulangan pengujian untuk setiap treatment yang berbeda dapat dilihat pada Table 4.2.

Table 4.2.
Hasil Rata – Rata dan Standar Deviasi (SD)
Pengujian Kekuatan Tarik (Strength)

Pengujian	Volume Gliserol				
	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml	30 ml
Kuat Tarik	1100	1300	1400	1600	1700
	1100	1300	1500	1600	1800
	1200	1400	1500	1700	1800
Jumlah	3400	4000	4400	4900	5300
Rata-rata	1133.33	1333.33	1466.66	1633.33	1766.66
SD	57.735	57.735	57.735	57.735	57.735

Sedang hasil uji analisa varian (Anava) untuk hasil rata-rata pengujian kekuatan tarik sampel film plastik biodegradable, sebagaimana terlihat pada Tabel 4.2 diatas, diperlihatkan pada Tabel 4.2.1

Tabel 4.2.1. Hasil Uji Analisa Varian Satu Arah untuk Kekuatan Tarik

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	740000	4	185000	55.5	8.61E-07	3.478
Within Groups	33333.333	10	3333.333			
Total	773333.333	14				

Dari Tabel 4.2.1 jelas terlihat bahwa nilai probabilitas level (P-value) hasil pengujian Anava menunjukkan harga lebih kecil dibandingkan dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0.05 (5%). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan variasi volume gliserol yang diberikan mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan kekuatan tarik (strength) sampel plastik film biodegradable.

4.1.2. Pengujian Mulur (Elongation)

Hasil pengujian rata-rata dan standar deviasi mulur (SD) (elongation) sampel film plastik biodegradable untuk variasi komposisi campuran gliserol dan ethanol dengan variasi volume gliserol 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan 3 (tiga) kali pengulangan pengujian untuk setiap treatment yang berbeda dapat dilihat pada Table 4.3.

Table 4.3.
Hasil Rata – Rata dan Standar Deviasi (SD)
Pengujian Mulur (Elongation)

Pengujian	Volume Gliserol				
	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml	30 ml
Mulur	4.65	8.55	11.75	13.50	14.30
	4.90	9.50	12.00	13.65	15.00
	5.00	10.00	12.25	14.00	15.65
Jumlah	14.55	28.05	36.00	41.15	44.95
Rata-rata	4.850	9.350	12.00	13.710	14.980
SD	0.1803	0.7365	0.25	0.2566	0.6751

Sedang hasil uji analisa varian (Anava) untuk hasil rata-rata pengujian mulur sampel film plastik biodegradable, sebagaimana terlihat pada Tabel 4.3 diatas, diperlihatkan pada Tabel 4.3.1 berikut :

Tabel 4.3.1
Hasil Uji Analisa Varian Satu Arah untuk Mulur

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	194.37067	4	48.59267	209.6017	1.35E09	3.478
Within Groups	2.3183333	10	0.231833			
Total	196.689	14				

Dari Tabel 4.3.1 jelas terlihat bahwa nilai probabilitas level (P-value) hasil pengujian Anava menunjukkan harga lebih kecil dibandingkan dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0.05 (5%). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan variasi volume gliserol yang diberikan mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan mulur (elongasi) sampel plastik film biodegradable.

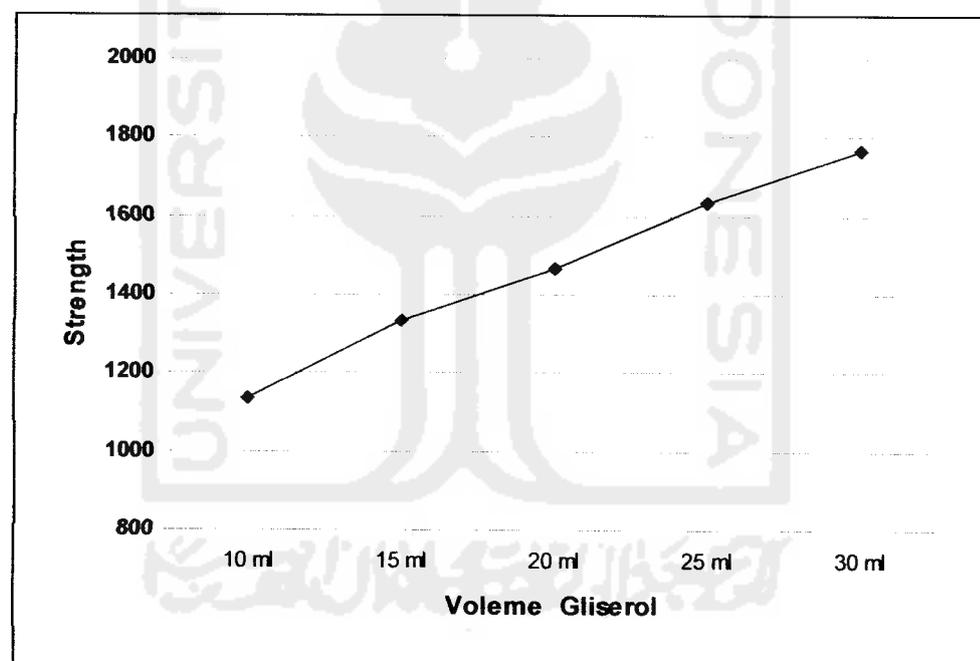
4.2. Pembahasan

4.2.1. Kekuatan Tarik

Dari hasil perhitungan uji statistik analisa varian (Anava) pada Tabel 4.2 diatas menunjukkan bahwa variasi perubahan volume gliserol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap uji kuat tarik. Hal ini dapat terlihat pada hasil perhitungan uji statistik analisa varian single factor tersebut didapat bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan harga rata – rata berbeda. Selain itu dapat dilihat dari hasil p-value yang menunjukkan angka $8,60646 \times 10^{-7}$. angka yang

tertera ini ternyata kurang dari batas yang telah ditentukan (5 %). Sehingga analisa ini menunjukkan adanya pengaruh yang sangat mendasar dari variasi volume gliserol pada kekuatan tarik film plastic biodegradable.

Dari Gambar 4.2.1 terlihat bahwa semakin banyak/bertambah volume gliserol maka semakin besar kekuatan tarik plastic biodegradable tersebut. Hal ini dapat terjadi disebabkan karena adanya kadar ekstrak pati yang semakin banyak/tinggi maka akan meperkuat kerja dari fungsi gliserol tersebut yaitu sebagai plastisizer atau media yang berfungsi memberikan daya kekuatan/ketahanan dari film plastic biodegradable tersebut sehingga tidak mudah sobek atau putus saat diregangkan.



Gambar 4.2.1 Pengaruh Volume Gliserol Terhadap Kuat Tarik

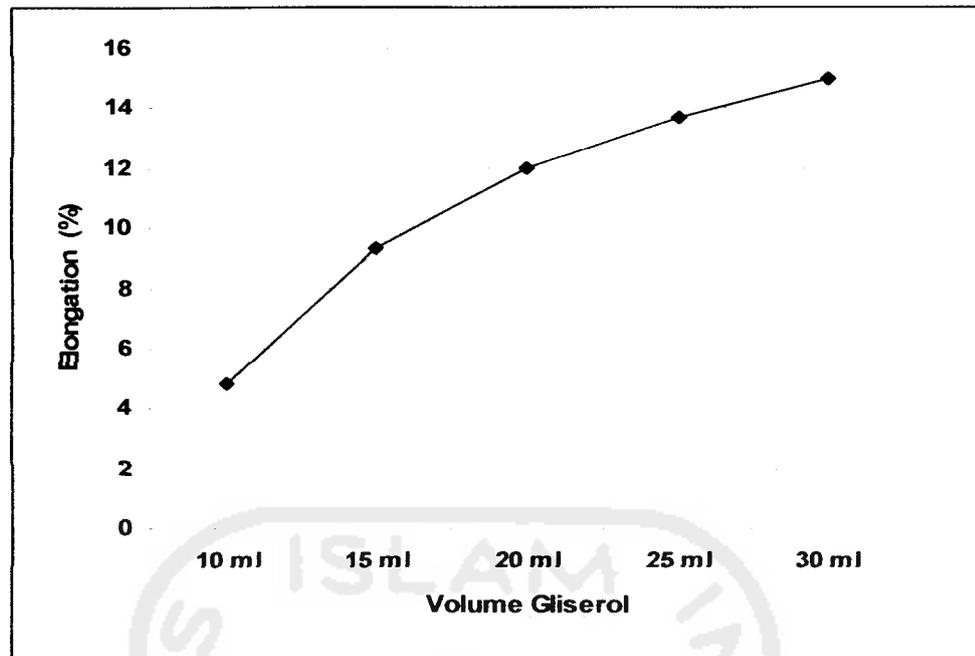
Dari gambar tersebut juga hasil perhitungan pada Tabel 4.2.1 terlihat bahwa nilai kekuatan tarik yng tertinggi berada pada titik saat volume gliserol yang terbanyak yaitu 30 ml, kekuatan tarik yang didapat sejumlah 24516.62 Pa,

sedangkan yang terendah berada pada titik saat volume gliserol yang paling sedikit yaitu 10 ml, dengan jumlah kekuatan tarik sebesar 16110.92 Pa.

4.2.2. M u l u r

Sama halnya dengan hasil perhitungan uji statistik analisa varian (anova) pada kekuatan tarik, pada tabel berikutnya, juga menunjukkan bahwa variasi perubahan volume gliserol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap uji elongasi. Hal ini dapat terlihat pada hasil perhitungan uji statistik analisa varian single factor tersebut didapat bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan harga rata – rata berbeda. Selain itu dapat dilihat dari hasil p-value yang menunjukkan angka 1.35159×10^{-9} . Angka ini juga lebih kecil dari 5 % yang artinya ada pengaruh yang sangat mendasar pula dari variasi volume gliserol pada elongasi film plastic biodegradable.

Dari Gambar 4.2.2 terlihat bahwa semakin banyak/bertambah volume gliserol maka semakin besar elongasi plastic biodegradable tersebut. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh kuat dari fungsi gliserol yaitu memberikan fleksibilitas pada sebuah polimer film sehingga film lentur ketika di bengkokkan. Pada plastik *Biodegradable* yang terbentuk, gliserol di gunakan untuk melarutkan polimer sehingga plastik *Biodegradable* menjadi fleksibel atau elastis, karena gliserol memiliki sifat folatil yang rendah.



Gambar 4.2.2 Pengaruh Volume Gliserol Terhadap Mulur

Dari gambar grafik tersebut juga hasil perhitungan pada tabel 4.2.2 terlihat bahwa nilai mulur yang tertinggi berada pada titik saat volume gliserol yang terbanyak yaitu 30 ml, elongasi yang didapat sejumlah 14.983 %, sedangkan yang terendah berada pada titik saat volume gliserol yang paling sedikit yaitu 10 ml, dengan jumlah elongasi sebesar 4.850 %.

Bahan yang digunakan adalah kulit singkong. Kulit singkong di pergunakan untuk pembuatan plastik *Biodegradable* karena kulit singkong masih mengandung pati sebesar 8-15% dari seluruh berat umbi sebelum di kupas. Kulit singkong pada umumnya digunakan hanya sebagai makanan ternak, selain di gunakan untuk makanan ternak biasanya kulit singkong hanya di buang atau di bakar.

Ethanol digunakan sebagai pelarut (solvent). Fungsi dari ethanol adalah untuk mempercepat atau mempercepat reaksi. Pada percobaan ini digunakan pelarut ethanol 70 % karena larutan ini bersifat tidak suka air (hidrofobik) dan

berfungsi untuk mengikat rantai amilopektin karena sifat amilopektin ini tidak suka air.

Gliserol atau gliserin berfungsi sebagai plastisizer. Plastisizer adalah suatu komponen dengan sifat folatil yang rendah yang dapat di tambahkan ke dalam suatu bahan untuk memberikan fleksibilitas pada suatu polimer film sehingga lentur ketika di bengkokkan.

Suhu dalam pengovenan harus stabil ($T=50^{\circ}\text{C}$) agar plastik *Biodegradable* yang di hasilkan tidak rusak. Menurut penelitian yang telah kami lakukan bahwa suhu di atas 50°C hasilnya adalah plastik dengan tingkat kelembekan yang tinggi di karenakan gliserolnya tidak menyatu dengan rantai polimer secara keseluruhan, ini terlihat dari hasilnya. Hasil yang di dapat adalah apabila di pegang maka tangan kita terasa lengket, seperti berlendir dan apabila di taruh di tempat terbuka maka akan di kerumuni semut.

Rentang waktu antara terjadi biopolimer sampai terjadi plastisizer adalah kurang lebih 3 menit. Pemilihan rentang waktu ini sebagai patokan untuk perlakuan yang sama antara ke-5 jenis variabel gliserol. Waktu yang di pakai tidak mempengaruhi dari hasil plastik sehingga pada waktu pengujian kuat tarik yang berpengaruh adalah volume gliserol yang di tambahkan untuk proses platisizer.

Ketebalan dari hasil plastik biodegradable ini pada saat pencetakan ke dalam cetakan PE dikondisikan setebal kira – kira mencapai 1 mm atau 0,1 cm. Karena bila terlalu tebal maka kekuatan tarik sampel akan semakin kecil yang disebabkan adanya sebagian kandungan air yang belum teruapkan, sehingga proses pengeringan (pemanasan dalam oven) tidak berlangsung sempurna.