

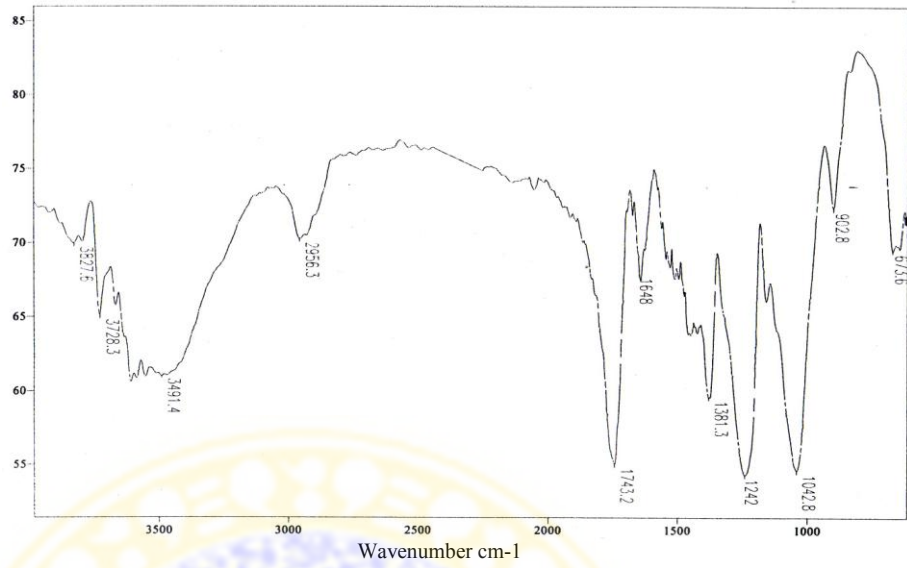
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

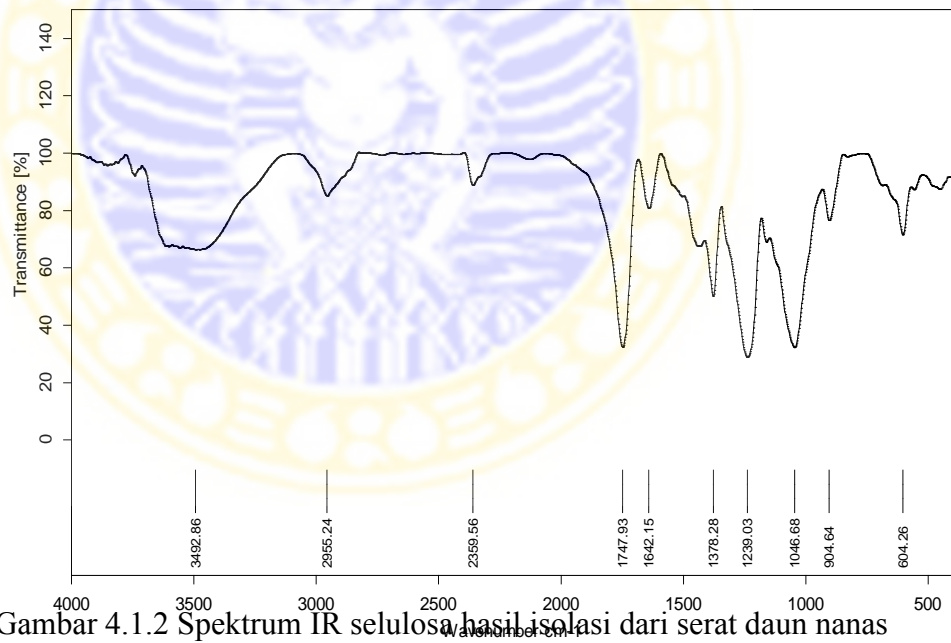
Sampel plastik layak santap dibuat dari pencampuran pati tapioka dan pelarut dengan penambahan selulosa diasetat dari serat nanas. Hasil pencampuran ini diperoleh 6 sampel dan karakterisasi sampel dilakukan dengan melakukan beberapa uji. Pengujian sifat mekanik (tarik dan elongasi) dilakukan untuk seluruh sampel. Uji FT-IR dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi sampel. Uji SEM dilakukan untuk mengetahui morfologi, struktur, dan berbagai macam bentuk termasuk butiran, fasa, fasa terlekat, partikel terlekat, dan sebagainya diambil dua sampel yaitu sample pati dan pelarut saja dan sample dengan penambahan selulosa diasetat.

4.1 Hasil sintesis selulosa diasetat dari serat daun nanas

Hasil sintesis selulosa diasetat yang diperoleh kemudian di analisis gugus fungsinya dengan menggunakan spektrofotometer IR. Analisis gugus fungsi spectrum IR dari selulosa diasetat standard dan selulosa diasetat hasil sintesis dengan waktu hidrolisis 15 jam.



Gambar 4.1.1 Spektrum IR selulosa standar



Gambar 4.1.2 Spektrum IR selulosa hasil isolasi dari serat daun nanas

D:\SAMPEL\Fisika Unair\Pradita\Selulosa diasetat serat nanas.0

Selulosa diasetat serat nanas

Pellet

01/06/2011

Tabel 4.1. Hasil perbandingan spectrum IR dari selulosa diasetat (SD) standard dan selulosa diasetat hasil sintesis dengan waktu 15jam

SD (cm ⁻¹)	Selulosa Diasetat hasil sintesis (cm ⁻¹)	Gugus fungsi
3491,4	3492,86	O-H ulur
2956,3	2955,24	C-H ulur
1743,2	1747,93	C=O
1381,3	1378,28	C-H tekuk
1242	1239,03	C-O asetil
1042,8	1046,68	C-O ulur

Berdasarkan hasil dapat dianalisis perbandingan antara spektrum IR selulosa diasetat standar dan selulosa diasetat hasil sintesis dari serat daun nanas. Pada selulosa diasetat hasil sintesis terdapat puncak O-H yang melebar dan tajam pada bilangan gelombang 3492,86 cm⁻¹. Sedangkan pada selulosa standar pada bilangan gelombang 3491,4 cm⁻¹. Pada selulosa diasetat hasil sintesis terdapat puncak pada bilangan gelombang 1747,93 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus karbonil (C=O), sedangkan pada selulosa standar pada bilangan 1743,2 cm⁻¹. Pada selulosa diasetat hasil sintesis terdapat puncak pada bilangan gelombang 1239,03 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya ikatan C-O ester, sedangkan pada selulosa standar pada bilangan gelombang 1242 cm⁻¹. Pada selulosa diasetat hasil sintesis, terdapat puncak tajam pada bilangan gelombang 1046,68 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya C-O ikatan glikosida dan ikatan C-O ikatan piranosa, sedangkan pada selulosa standar bilangan gelombang 1042,8 cm⁻¹.

4.2 Hasil Uji FT-IR

Dari uji kimia fisik menggunakan spektrofotometer FT-IR dengan pelarut dan penambahan selulosa diasetat dari serat nanas dengan variasi berbeda, maka diperoleh identifikasi pita serapannya yang ditunjukkan pada tabel 4.2. Sedangkan hasil selengkapnya ditunjukkan pada lampiran 5.

Range Frekuensi	Ragam Vibrasi	Bilangan Gelombang					
		Pati	Pati + Selulosa diasetat dari serat nanas				
			0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1%
3492,86	O-H ulur	3274,83	-	-	3270,71	3271,53	3256,22
2980 – 2850	C – H	2928,59	-	-	-	-	2927,32
1650 – 1540	Asimetris CO ₂	1651,52	-	-	1557,95	1558,49	1650,71 1558,75
1160 – 1030	C–OH	-	-	-	-	-	1149,83
1020 – 850	C– H bending planar dalam ring 1,2,4	999,76 926,05	997,37	996,20	995,16	997,62	998,75 926,64
690 – 500	Deformasi ring aromatik	594,88	606,13	602,27	594,87	600,34	641,42 512,87

Hasil dari uji kimia fisik menggunakan spektrofotometer FT-IR ini menghasilkan spektrum pita absorsi gugus fungsional selulosa diasetat dari serat daun nanas pada pembuatan plastik layak santap. Spektrum – spektrum tersebut terbentuk akibat adanya pita vibrasi dan pita rotasi yang terjadi pada rantai selulosa diasetat dengan bilangan gelombang antara 4000 cm^{-1} – 500 cm^{-1} .

Hasil yang diketahui bahwa untuk bahan pati tapioka dan selulosa diasetat dari serat nanas masing-masing menunjukkan gugus serapan karakteristik. Data

tersebut digunakan sebagai acuan dalam mendeteksi gugus serapan dari plastik layak santap. Frekuensi serapan karakteristik untuk pati tapioka (Lampiran 6) ditandai dengan adanya serapan gelombang $3492,86 \text{ cm}^{-1}$ untuk vibrasi dari gugus O-H ulur, untuk vibrasi rentangan dari gugus asimetris CO_2 yaitu $1650-1540 \text{ cm}^{-1}$, C – H bending planar dalam ring 1,2,4 yaitu antara $1020 - 850 \text{ cm}^{-1}$ dan $690-500 \text{ cm}^{-1}$ untuk vibrasi rentangan dari gugus deformasi ring aromatik.

Pada penelitian ini didapatkan hasil untuk pati tapioka menggunakan pelarut asetat terdapat puncak serapan vibrasi rentangan ikatan gugus O-H ulur pada bilangan gelombang $3274,83 \text{ cm}^{-1}$. Untuk vibrasi rentangan gugus asimetris CO_2 $1651,52 \text{ cm}^{-1}$. Pada vibrasi rentang gugus C-H $2928,59 \text{ cm}^{-1}$. Sedangkan untuk C – H bending planar dalam ring 1,2,4 yaitu $999,76$ dan $926,05 \text{ cm}^{-1}$. Pada vibrasi rentang ring aromatik yaitu $594,88 \text{ cm}^{-1}$. sedangkan penambahan selulosa diasetat dari serat nanas pada plastik layak santap yang menggunakan pelarut asetat terdapat puncak serapan vibrasi rentangan ikatan gugus O-H ulur pada bilangan gelombang 3270.71 , 3271.53 dan 3256.22 cm^{-1} . Untuk vibrasi rentang gugus C-H diperoleh 2927.32 cm^{-1} . untuk bilangan gelombang 1557.95 , 1558.49 dan 1650.71 cm^{-1} , 1558.75 cm^{-1} terdapat vibrasi rentang gugus asimetris CO_2 . Pada vibrasi rentang gugus C-OH diperoleh 1149.83 cm^{-1} . Sedangkan untuk C – H bending planar dalam ring 1,2,4 yaitu 997.37 , 996.20 , 995.16 , 997.62 , 998.75 dan 926.64 cm^{-1} . Pada vibrasi rentang ring aromatik yaitu 606.13 , 602.27 , 594.87 , 600.34 , 641.42 dan 512.87 cm^{-1} . Secara umum bilangan gelombang dari data hasil yang diperoleh masih berada dalam rentang gugus yang dihasilkan pada masing- masing sampel, akan tetapi terdapat puncak serapan vibrasi rentang

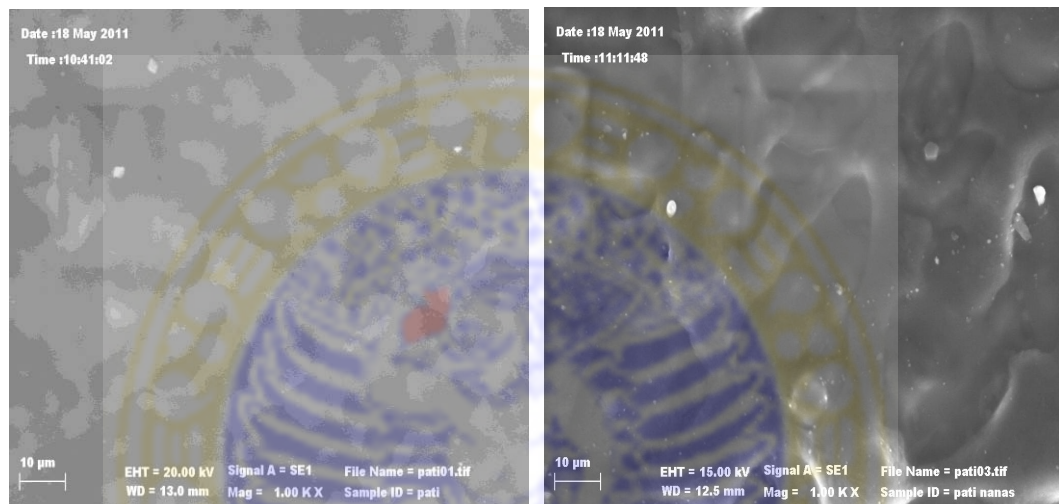
ikatan gugus CO-CH₂ 1430-1400 bisa juga COOH 1440-1400 yaitu pada sampel pati 1410.12, 1409.16 dan 1409.16 cm⁻¹ pati dengan penambahan selulosa diasetat 0,6% dan 0,8%. Kedua gugus tersebut tidak termasuk dalam rentang gugus yang dihasilkan. Selain itu muncul bilangan gelombang baru yaitu 2358.86 dan 2358,84 dari penambahan selulosa diasetat 0,4% dan 0,8%, pada Gugus P-H rentang vibrasi 2440-2275. Hal ini disebabkan sintesis selulosa diasetat dari serat nanas bereaksi dengan pelarut pati sehingga membentuk gugus baru.



4.3 Hasil Uji SEM

Analisis struktur mikro ini untuk mempelajari morfologi, struktur, dan berbagai macam bentuk termasuk butiran, fasa, fasa terlekat, partikel terlekat dilakukan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Gambar 4.3 menunjukkan distribusi partikel pada permukaan sampel



Gambar 4.3.1 : (a) Sampel pati-tapioka Gambar 4.3.2 : (b) Sampel pati-selulosa

Terlihat dari foto SEM untuk kedua komposisi terdapat gelembung. Hal ini dikarenakan proses pencampuran material dilakukan di udara terbuka, untuk sample A adalah *edible plastic* tanpa pencampuran selulosa diasetat hasil yang diperoleh nampak halus dan tidak cerah, sedangkan pada sample B *edible plastic* dari pencampuran pati dengan penambahan selulosa diasetat dari serat nanas dimana fillernya sudah disintesis dijadikan serbuk sehingga permukaan halus namun gelembung sangat terlihat adanya pengumpulan partikel filler disuatu daerah tertentu, ini dikarenakan proses pencampuran yang kurang sempurna. Pengumpulan partikel ini juga dapat menurunkan kekuatan mekanik dari edible karena apabila terjadi pengumpulan filler di suatu bagian *edible*, maka dibagian

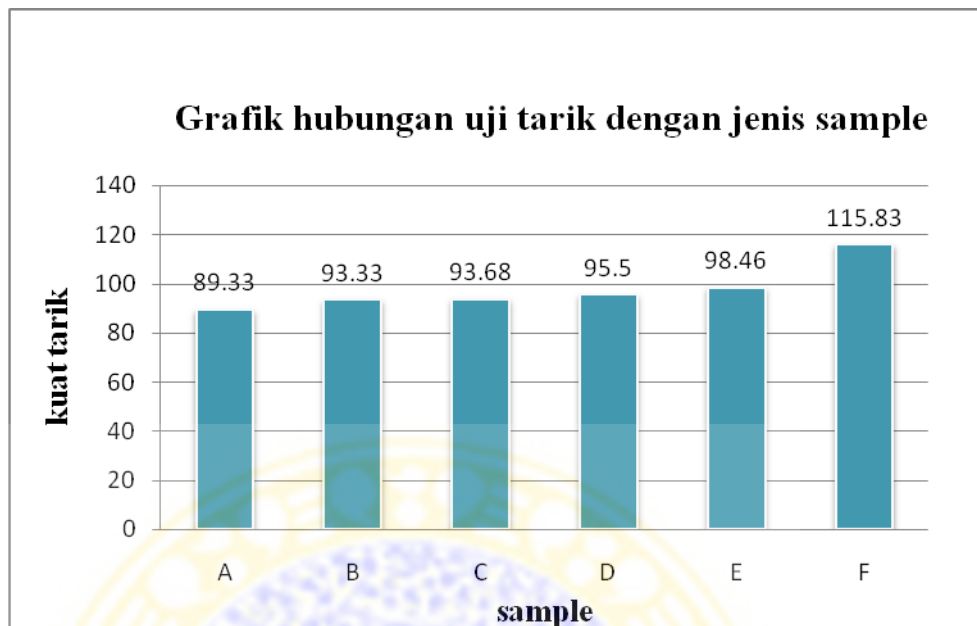
yang lain akan kekurangan filler sehingga bagian yang kekurangan filler akan bersifat lemah. Pada uji SEM ini diambil sample ke-1 dan ke-2 berdasarkan acuan dari hasil kuat tarik dihasilkan edible plastic paling rendah dengan penambahan selulosa diasetat 0.2%.

4.4 Hasil Uji Mekanik

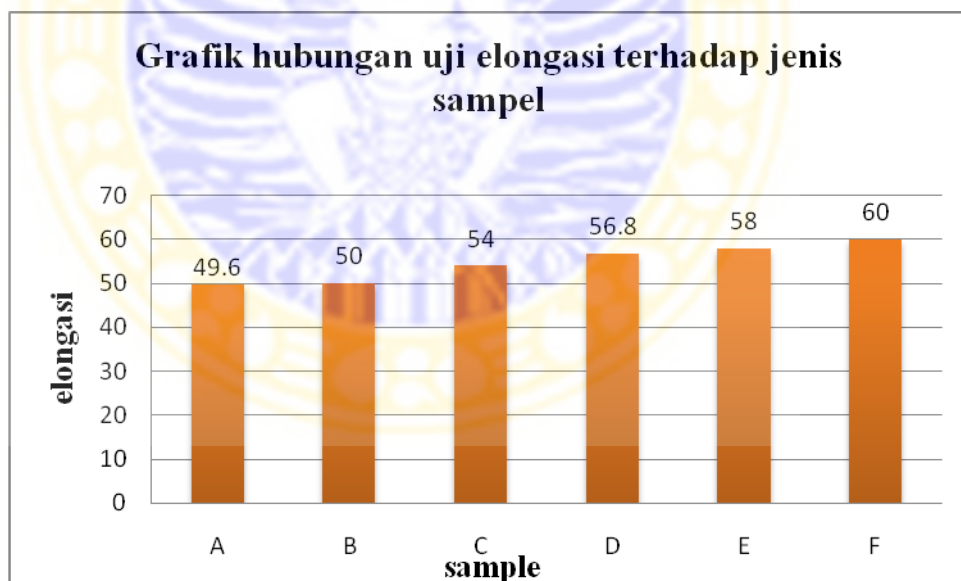
Hasil uji tarik, perpanjangan putus (elongasi) merupakan sifat karakteristik yang penting sebagai ukuran kuantitatif baik tidaknya bahan hasil proses untuk diaplikasikan lebih lanjut. Hasil pengukuran uji mekanik sampel ditunjukkan pada tabel 4.4.1 Hasil uji kuat tarik dari tiap-tiap variasi sampel edible plastic yang telah dibuat ditunjukkan dalam gambar 4.1, gambar 4.2 menunjukkan hasil pengukuran uji perpanjangan putus, dan gambar. Dari tabel dan gambar tersebut tampak bahwa sifat mekanik naik dengan bertambahnya komposisi dari selulosa diasetat dari serat nanas.

Tabel 4.4.1. Data Hasil Uji Kuat Tarik dan Elongasi Sampel Edible Plastik

No.	Jenis Sampel	Kuat Tarik (kgf/cm ²)	Elongasi (ε %)
1	A	89.33	49.6
2	B	93.33	50
3	C	93.68	54
4	D	95.5	56.8
5	E	98.46	58
6	F	115.83	60



Gambar 4.4.1 Grafik Hubungan Kuat Tarik Sampel Uji terhadap Jenis Sampel



Gambar 4.4.2 Grafik Hubungan Elongasi Sampel Uji terhadap Jenis Sampel

Hasil uji mekanik ini dapat diperoleh dengan menggunakan tensile strength sehingga dapat diketahui bahwa edible plastik yang dihasilkan dengan

menggunakan penambahan selulosa diasetat dari serat nanas yang lebih tinggi mempunyai sifat mekanik uji tarik yang paling baik dibandingkan dengan edible plastik yang menggunakan pati-tapioka saja. Pada edible plastik yang menggunakan penambahan selulosa diasetat 1% memiliki nilai kuat tarik paling tinggi yaitu 115.83 kgf/cm^2 . Edible plastik yang menggunakan pati-tapioka memiliki nilai kuat tarik relatif rendah yaitu 89.33 kgf/cm^2 .

Persentase elongasi akan meningkat jika penambahan selulosa diasetat dari serat nanas yang digunakan lebih tinggi hal ini disebabkan nanas mengandung selulosa yang sangat besar yaitu 81% sehingga dapat menghasilkan edible plastik yang lebih elastis dan kuat. Pengaruh penambahan selulosa diasetat yang tinggi mengakibatkan plastik elastis sehingga nilai elongasi mencapai 60% sedangkan pada edible plastik dari pati-tapioka mempunyai elongasi lebih rendah yaitu 49,6%. Perbedaan nilai yang diperoleh pada edible plastik tersebut dikarenakan adanya perbedaan pencampuran.

Hasil uji mekanik ini dapat disimpulkan bahwa edible plastik yang dihasilkan dengan penambahan selulosa diasetat dari serat daun nanas 1% memiliki sifat mekanik yang paling baik dibandingkan dengan edible plastik tanpa penambahan selulosa diasetat yang memiliki nilai kuat tarik rendah begitu juga nilai elongasinya. Sedangkan pada edible plastik dengan penambahn selulosa diasetat dari serat nanas 1% memiliki nilai kuat tarik dan persentase elongasi (perpanjangan putus) relatif tinggi.

Secara umum plastik layak santap memiliki kestabilan yang cukup dengan ketebalan minimal $41,72 \mu\text{m}$, nilai kuat tarik antara $27,01 - 217,7 \text{ kgf/cm}^2$,

kemuluran antara 2,55 – 62,89 %. Ditinjau dari standar kestabilan tersebut, dapat disimpulkan bahwa plastik layak santap yang dihasilkan pada penelitian ini cukup stabil dengan nilai kuat tarik antara 89,33 – 115,83 kgf/cm², dan kemuluran antara 49,6 – 60 %.

