



STUDI KUAT TARIK BIOPLASTIK DAN EDIBLE FILM DENGAN METODE BENDING ASTM D638-02A

Fitriyanti^{1,a*}, Khaerul Ikhsan^{2,b}

¹Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

²Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

^afitriyanti_fisika@uin-alauddin.ac.id

, ^bKherulikhsan@gmail.com

ABSTRACT: Tensile strength testing of bioplastics and edible films has been carried out in the physics laboratory, Makassar plantation industry center, with the aim of knowing the tensile strength of edible films and their strength. tensile strength of bioplastics, this test uses the ASTM D638-02a-2002 method, based on the results of the tensile strength test for edible films and the tensile strength of bioplastics, the results obtained in the Edible Film tensile strength test are 8.4648 N/mm², while the tensile strength obtained in the sample is bioplastic is 0.9139 N/mm².

ABSTRAK: Telah dilakukan pengujian kuat tarik bioplastik dan edible film yang bertempat di laboratorium fisika, balai besar industri hasil perkebunan Makassar, dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan tarik pada edible film dan kekuatan tarik pada bioplastik, pengujian ini menggunakan metode ASTM D638-02a-2002, berdasarkan hasil pada pengujian kuat tarik edible film dan kuat tarik bioplastik maka hasil yang diperoleh pada uji kekuatan tarik Edible Film adalah 8.4648 N/mm², sedangkan kekuatan tarik yang diperoleh pada sampel bioplastik adalah 0,9139 N/mm².

Kata Kunci: Kuat Tarik, *ASTM D638-02A Bioplastik, Edible Film*

PENDAHULUAN

Salah satu yang penting dalam suatu proses industri adalah sifat bahan material yang akan diproduksi, salah satu yang harus terpenuhi adalah standarisasi dari sifat mekanik dari bahan. Terdapat beberapa pengujian dalam menentukan sifat mekanik suatu bahan, diantaranya yaitu pengujian kuat tarik. Dalam pengujian tarik, sifat mekanik penting dari bahan cetakan atau spesimen sesuai dengan kondisi ruang dan penentuan komponen yang akan diuji. Salah satu standarisasi dalam pengujian

Fitriyanti

email: fitriyanti_fisika@uin-alauddin.ac.id

DOI:

kuat tarik adalah dengan metode ASTM D638, dengan rentang suhu dalam uji bahan plastik yaitu suhu $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada suhu kamar

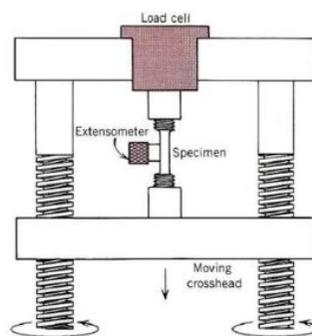
Uji kuat tarik yaitu seberapa besar tarikan maksimum yang dicapai sampai sampel dalam hal ini yang digunakan yaitu bioplastik dan edible film, dapat bertahan sebelum putus. Pengukuran Kuat tarik untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas permukaan bahan untuk merenggang ataupun memanjang. Perubahan sifat mekanik ditandai dengan *plasticizer* melemahnya gaya antar molekul antara rantai makromolekul yang berdekatan (Herawan, 2015: 13). Plasticizer adalah bahan yang digunakan untuk mengubah sifat dan karakteristik pembentukan plastik. Salah satu contoh dari plasticizer adalah gliserol. Gliserol memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolecular. (Afiifah Radhiyatullah, 2015: 35)

Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan material bioplastik ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1 Standar mutu bioplastik sesuai standar SNI

Karakteristik	Nilai
Kuat Tarik	1 – 10 MPa
Elongasi	10 – 20 %
Biodegradasi	100% dalam 60 hari

Uji tarik dengan metode bending ASTM D638 menghasilkan sifat mekanik yang penting, termasuk tegangan tarik, modulus tarik, titik leleh, titik putus regangan, dan rasio Poisson. Uji tarik dilakukan dengan cara specimen/ sampel ditarik hingga putus. Melalui proses ini dapat diketahui bagaimana material tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material tersebut dapat bertambah panjang. Mesin uji tarik diilustrasikan pada gambar 1



Gambar 1 Mesin uji kuat tarik

Bioplastik merupakan suatu polimer dalam bentuk bahan plastik yang dapat terdegradasi dan terbuat dari bahan alam yang dapat diperbaharui. Sesuai namanya, Bioplastik dapat digunakan layaknya plastik konvensional namun dapat mudah terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Salah satu bahan yang dapat diperbaharui oleh alam adalah biji-bijian dan umbi-umbian.(Afiifah Radhiyatullah,2015:35)

Edible Film pada dasarnya dapat dikategorikan sebagai bioplastik, namun dikhususkan dalam pengemasan makanan,yang aman dikonsumsi bersamaan dengan makanannya, karena sifatnya yang tidak beracun, karena terbuat dari bahan-bahan alami, yang dikembangkan dari bahan-bahan alami seperti pati, protein, pektin, kitin, dan kitosan. Edible Film belakangan ini berkembang sebagai pengganti bahan pengemas sintetis seperti *polypropilene*, *polysterene*, *polinylchoride*, dan pektin yang banyak menimbulkan dampak yang tidak baik bagi lingkungan.

Penelitian mengenai Bioplastik maupun *edible film* merupakan salah satu hal yang penting dilakukan, dalam hal teknologi ramah lingkungan, yang dapat menggantikan plastik konvensional, yang merusak lingkungan, karena sifatnya yang tidak dapat terdegradasi secara biologis, mahal dalam daur ulang dan berpotensi sebagai bahan pencemar pangan yang dikemas karena zat-zat tertentu yang berpindah ke dalam bahan pangan tersebut (Wahyudi, 2009: 10). Produk plastik sintetis membutuhkan waktu lebih dari 100 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna. Saat terurai, partikel-partikel plastik akan mencemari tanah dan air tanah. Jika dibakar, sampah plastik akan menghasilkan asap beracun yang berbahaya bagi kesehatan, yaitu jika proses pembakarannya tidak sempurna, plastik akan mengurai di udara sebagai dioksin (Anggarini, 2013: 2).

Salah satu bahan pengemas yang sering digunakan adalah plastik sintetis. Salah satu cara untuk mengurangi dampak penggunaan plastik pengemas produk yang sintetis yaitu dengan penggunaan Edible Film yang bahannya berasal dari alam yang mudah didapatkan dan tidak berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. (Herawan, 2015: 1-2).

Salah satu penggunaan plastik yaitu dijadikan sebagai pengemas makanan atau produk. Plastik sintetis selain mengandung bahan kimia yang cukup berbahaya, penggunaannya juga telah banyak menyumbangkan limbah plastik yang sulit diuraikan. Sehingga perlu adanya inovasi terbaru dalam pembuatan plastik kemasan yang ramah lingkungan dan dapat didegradasi oleh mikroorganisme serta dapat langsung dikonsumsi bersamaan dengan produk yang akan dikemas.

Pengemasan produk pangan merupakan suatu proses pembungkusan dengan bahan yang sesuai untuk mempertahankan dan melindungi makanan hingga ke tangan konsumen. Dengan demikian kualitas dan keamanannya dapat dipertahankan. Dalam menjamin ketahanan plastik, sebelum dilakukan produksi, diperlukan pengujian,

salah satu uji penting dalam mengetahui seberapa kuat sifat bahan plastik yang dihasilkan yaitu dengan uji kuat tarik. Pengujian ini menggunakan metode uji bending ASTM D638- 02a-2002, dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM).

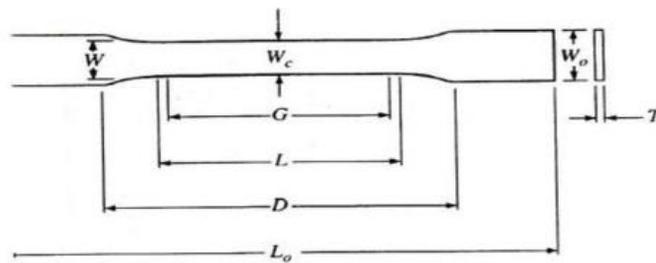
METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini adalah *Universal Testing Machine* (UTM), Mikrometer sekrup, Jangka sorong, komputer, sample edible film dan sampel bioplastik

Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Pembuatan Bahan Uji

Membuat cetakan sampel / spesimen. Spesimen dibuat dengan cetakan, dengan mengacu pada ASTM D 638-02a, seperti pada gambar 1 dan gambar 2 di bawah ini :

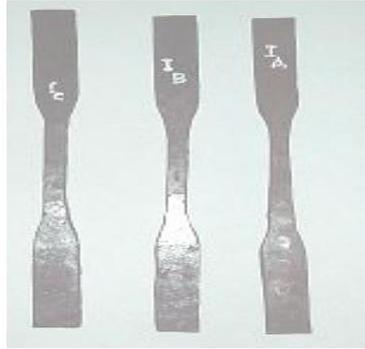


Gambar 2 Dimensi spesimen uji kuat tarik

Melakukan pencetakan spesimen sesuai ukuran pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 2 Dimensi Spesimen untuk Uji Kuat Tarik

Dimensi	Panjang (mm)	Toleransi (mm)
W = Lebar daerah sempit	10	$\pm 0,5$
L= Panjang sempit	60	$\pm 0,5$
WO = Lebar keseluruhan	20	$\pm 0,5$
LO = Panjang keseluruhan	250	No max
G = Panjang Ukur	60	$\pm 0,25$
R = Jari-jari kelengkungan	60	± 1



Gambar 3 Spesimen uji kuat tarik

2. Pengujian Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan dengan menggunakan mesin UTM (dengan waktu tunggu untuk memulai alatnya yaitu 30 menit) untuk mendapatkan karakteristik sifat material terhadap beban tarik (*tensile*). Sebelum pengujian, diukur panjang ukur (*gage length*) awal, tebal dan lebar dengan menggunakan mikrometer sekrup, untuk mencari luas awal. Pada pengujian tarik yang diukur adalah nilai beban maksimum yang mampu diterima oleh material uji (nilai beban maksimum yang diperlukan untuk mematahkan material uji). Standard ukuran dimensi untuk pengujian bending pada material komposit jenis plastik mengacu pada ASTM D638-02a. yaitu standard ukuran dimensi untuk pengujian bending pada material komposit jenis plastik. Analisis dan proses pengambilan data dilakukan melalui *software* MSATLite. Menginput ukuran panjang, lebar, dan tebal sampel pada layar komputer, kemudian Menekan clear extension dan Force ReZERO, memulai pengukuran hingga menunjukkan angka 0.00, Setelah sampel terputus, meng-klik tombol *Stop*. Hasil uji kuat tarik akan muncul pada layar disertai dengan grafik hubungan antara beban tarik dengan pertambahan panjang. Setelah itu untuk mengambil data dilakukan dengan Men-screen *Shoot* hasil uji kuat tarik, kemudian *copy* ke Microsoft Word lalu *Save* dokumen. Mengulangi prosedur yang sama untuk sampel lainnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Edible Film

Tabel 3 Hasil pengujian edible film

Kuat Tarik	Satuan	Simplo	Duplo
Luas Bidang Tarik (A)	mm ²	3.2000	2.8000
Beban Tarik (B)	N	28.7610	22.2370
Kuat Tarik	N/mm ²	8.9878	7.9418
Rata-rata	N/mm ²		8.4648

2. Bioplastik

Tabel 4 Hasil Pengujian bioplastik

Kuat Tarik	Satuan	Simplo	Duplo
Luas Bidang Tarik (A)	mm ²	24.5110	25.0900
Beban Tarik (B)	N	25.6630	19.5890
Kuat Tarik	N/mm ²	1.0470	0.7807
Rata-rata	N/mm ²		0.9139

Pengujian Edible film dan Bioplastik di Laboratorium fisika, balai besar hasil industri Makassar (BBHIP) menggunakan parameter yaitu kuat tarik dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) atau alat uji kuat tarik , serta pengukuran ketebalan, panjang,dan lebar dengan menggunakan Micrometer sekrup dan jangka sorong digital.

Berdasarkan tabel 3 dan 4, pengujian dilakukan sebanyak dua kali pengukuran, Nilai kuat tarik diperoleh dengan persamaan :

$$\text{kuat tarik} = \frac{B}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

B = Beban tarik (N/mm²)

A= Luas Bidang Tarik (mm^2)

Dalam pengujian kuat tarik Edible Film dan bioplastik diuji dengan menggunakan metode uji /teknik yaitu ASTM D638-02a-2002 dengan satuan N/mm². Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa kuat tarik yang diperoleh pada sampel Edible Film adalah 8.4648 N/mm², Sedangkan hasil pengamatan pada Tabel 4 Menunjukkan bahwasanya kekuatan tarik yang diperoleh pada sampel bioplastik adalah 0,9139 N/mm².

SIMPULAN

Setelah beberapa kali melakukan pengujian terhadap uji tarik pada edible film dan bioplastik dengan menggunakan metode ASTM D638-02a-2002 maka dapat disimpulkan bahwasanya kuat tarik yang diperoleh pada sampel Edible Film adalah 8.4648 N/mm², sedangkan kekuatan tarik yang diperoleh pada sampel bioplastik adalah 0,9139 N/mm²

DAFTAR PUSTAKA

- Afiifah radhiyatullah, dkk. 2015. *Pengaruh berat pati dan volume plasticizer gliserol terhadap karakteristik film bioplastik pati kentang*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 4, No. 3 Sumatera Utara.
- Anggraini 2012. *Karakteristik edible film dari pati sagu dengan penambahan gliserol dan karaginan*. Jurnal Pangan dan Agroindustri
- Ani Melani, dkk. 2017 *bioplastik pati umbi talas melalui proses melt intercalation (Kajian Pengaruh Jenis Filler, Konsentrasi Filler dan Jenis Plasticiezer)* Vol. 2 No. 2 Palembang Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang
- Darni, dkk. 2018. *Aplikasi Mikrofbriil Selulosa dari Batang Sorgum sebagai Bahan Pengisi pada Sintesis fil Bioplastik*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan vol.13. Lampung: Universitas Lampung.
- Herawan, Cindy Dwi, "Sintesis dan Karakteristik Edible Film dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (Beeswax)", Skripsi. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2015.

Nugroho, Adityo Fajar, “*sintesis bioplastik dari pati ubi jalar menggunakan penguat logam ZnO dan penguat alami clay*”, Skripsi. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2012.

Sinaga, R.F., G.M. Ginting, M.H.S Ginting dan R. Hasibuan. 2013. *Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Sifat dan Pemanjangan saat Putus Bioplastik dari Pati Umbi Talas*. Jurnal Teknik Kimia USU. 3 (2) : 19-24.

Lai, H. M., G. W. Padua and L. S. Wei. 1997. *Properties and microstructure of zein sheets plasticized with palmitic and stearic acids*. Cereal Chem., 74(1): 83- 90.

Wahyudi dkk.,. 2009. *Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut jenis Eucheuma Cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia: Palembang

Watdani ,dkk.2009. *Pengaruh berat pati dan volume plasticizer gliserol terhadap karakteristik film bioplastik pati kentang*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 4, No. 3 Sumatera Utara.