



Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Kekuatan Tarik Dalam Proses Pembuatan Edible Film Dari Pati Batang Kelapa Sawit

Putri Rizky*, Jurusan Teknik Kimia, Akademi Teknik Indonesia Cut Meutia Medan

Rika Silvany, Jurusan Agribisnis Kelapa Sawit, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan

ABSTRACT

Edible film is a biopolymer, namely a polymer from agricultural products which is used as a raw material for packaging films without being mixed with synthetic polymers (plastics) so that it is environmentally friendly. The use of edible film for packaging food products such as sausages, fruits and vegetables in order to slow down the decline in quality, because edible film can function as a barrier to the diffusion of oxygen and carbon dioxide gases, prevent moisture loss in the product, control the transfer of dissolved solids, as a Preservatives and flavor enhancers that improve the quality of food ingredients. To make edible films from starch from oil palm stems, sorbitol is used. Sorbitol functions as a plasticizer so that it can increase the elasticity of the material, tensile strength, elongation, thickness, and affect the biodegradability of the film. Sorbitol volume variation is 13.33; 15.99; 19.99; 26.66; 33.33 % (v/b). The results of adding sorbitol to the manufacture of edible films from oil palm stems produced the highest tensile strength of 37.4375 Kg/cm² and the lowest tensile strength of 10.4736 Kg/cm². The WVTR yield of edible film from starch from oil palm stems is 0.9829. The results of the SEM analysis showed that the edible film from oil palm stem starch had a smoother surface, while the edible film made from oil palm stem starch had a rough or inhomogeneous surface.

ARTICLE HISTORY

Submitted 27/04/2023

Revised 11/05/2023

Accepted 19/05/2023

KEYWORDS

Palm stem starch; sorbitol; starch; edible film; tensile strength

CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ putri.rizky@aticutmeutia.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.6951>

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pangan yang pesat menghasilkan berbagai produk pangan yang baru. Hampir seluruh produk pangan tersebut memerlukan kemasan dalam proses distribusi dan pemasarannya. Hal ini dibutuhkan untuk memperpanjang umur produk pangan tersebut.

Bahan makanan pada umumnya sangat sensitif dan mudah mengalami penurunan kualitas karena faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Penurunan kualitas tersebut dapat dipercepat dengan adanya oksigen, air, cahaya, dan temperatur. Salah satu cara untuk mencegah atau memperlambat fenomena tersebut adalah dengan pengemasan yang tepat. Pengemas merupakan bahan yang sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas suatu bahan pangan agar tetap baik, karena apabila suatu bahan pangan dibiarkan terbuka dan terinfeksi dengan lingkungan seperti adanya kontak dengan oksigen maka bahan pangan tersebut akan cepat rusak, sehingga dapat menurunkan kualitas dan umur simpan dari bahan pangan tersebut. Umumnya jenis pengemas yang sering digunakan adalah plastik. Plastik merupakan bahan pengemas yang dapat mencemari lingkungan karena mempunyai karakter yang nonbiodegradable, selain itu plastik dapat mencemari bahan pangan yang dikemas karena adanya zat-zat tertentu yang berpotensi karsinogen yang dapat berpindah ke dalam bahan pangan yang dikemas (Kusumawati, 2013). Untuk mendapatkan bahan pengemas yang memiliki karakter biodegradable kuat dan elastis sangat perlu dikembangkan untuk diteliti. Oleh karena itu pada saat ini dibutuhkan penelitian mengenai bahan pengemas yang dapat diuraikan (biodegradable) (Wahyu, 2009).

Kemasan yang sering digunakan untuk produk pangan adalah pelastik sintetik, hal ini dikarenakan harganya yang murah. Pelastik sintetik dari bahan baku minyak bumi terbatas jumlahnya dan tidak dapat diperbaharui. Pelastik jenis ini tidak dapat terdegradasi oleh mikroorganisme atau sukar dirombak secara hayati (nonbiodegradable) di lingkungan karena mikroorganisme tidak mampu mengubah dan mensintesis enzim yang khusus untuk mendegradasi polimer berdasar petrokimia (Yusa, 2011). Oleh karena itu limbah pelastik sintetik ini dapat mencemari lingkungan sehingga perlu dikembangkan stu kemasan yang memiliki sifat barrier seperti pelastik tetapi yang bersifat ramah lingkungan. Kemasan tersebut adalah edible film atau biodegradable film.



Kelebihan edible film merupakan bahan kemasan yang ramah lingkungan karena sifatnya yang biodegradable dan dapat dimakan sehingga tidak mencemari lingkungan. Walaupun tidak dimaksudkan untuk menggantikan secara total kemasan dari bahan sintetik, akan tetapi keunggulan dari edible film yaitu dapat dimakan, biokompatibilitas, tidak beracun, tidak menyebabkan polusi, memiliki sifat sebagai penghambat transfer massa (uap air, oksigen dan zat terlarut) dan harganya murah. Komponen utama penyusun edible film ada tiga kelompok yaitu hidrokoloid, lemak dan komposit. Salah satu bahan utama yang digunakan dalam pembuatan edible film ini yaitu pati yang termasuk kelompok hidrokoloid, yang merupakan bahan yang mudah didapat, harganya murah, serta jenisnya beragam di Indonesia (Chick, 2002).

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang berwujud serbuk putih, tidak larut dalam air, tawar atau tidak berbau. Pati merupakan kandungan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa dalam jangka panjang. Pati secara alami terdapat dalam senyawa-senyawa organik yang tersebar luas seperti didalam biji-bijian, akar, batang dari tanaman yang berdaun hijau yang disimpan sebagai energi selama dormasi dan perkecambahan (Ridwansya, 2006).

Salah satu sumber pati yang mudah tumbuh di daerah tropis adalah kelapa sawit. Sifat kimia pati batang kelapa sawit memiliki kandungan air 10,65 %, protein 0,96 %, lemak 0,37 %, abu 0,68 %, serat ,78 %, pati 96,00 %, amilosa 28,76 %, amilopektin 71,24 % (Ridwansya, 2006).

Modifikasi sifat pati dan teknik pengolahan pati sudah berkembang saat ini, pati alami dapat dimodifikasi sehingga mempunyai sifat-sifat yang lebih baik. Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatik. Metode yang banyak digunakan untuk memodifikasi pati adalah modifikasi menggunakan asam (asetilasi), enzim, oksidasi dan ikatan silang. Setiap metode modifikasi tersebut menghasilkan pati termodifikasi dengan sifat yang berbeda-beda (Koswara, 2006).

Widyaningsih (2012), telah melakukan penambahan sorbitol dan kalsium karbonat terhadap karakteristik dan sifat biodegradasi film dari pati kulit pisang. Menghasilkan kuat tarik atau daya renggang antara 2,73- 179,61 MPa, panjang putus antara 1,95 – 19,81 MPa, ketahanan sobek antara 2,50 – 26,32 MPa.

Riyanto (2017), telah melakukan pengaruh penambahan sorbitol terhadap karakteristik fisikokimia edible film berbahan dasar pati gandum. Menghasilkan kuat tarik sebesar 132,04 – 339,15 Kg/cm².

Isnaini (2019), telah melakukan pengaruh penambahan sorbitol terhadap karakteristik plastik biodegradable berbahan selulosa dari cangkang buah nipah. Menghasilkan kuat tarik 8,92 MPa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk membuat edible film dari pati batang kelapa sawit dan pengaruh sorbitol terhadap kuat tarik dalam pembuatan edible film. Selanjutnya edible film yang terbentuk dilakukan uji daya tarik, analisa water vapour transmission rate (WVTR), analisa morfologi menggunakan scanning electron microscopy (SEM).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis metode casting atau penuangan. Metode ini diawali dengan pembuatan larutan bahan pembentuk edible film, kemudian dituangkan dalam cetakan dengan ketebalan tertentu, dilanjutkan dengan pengeringan.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada Februari-April 2022 sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.

2.3 Target/Subjek Penelitian

Variabel penelitiannya

- a. Variabel Kontrol :
 1. Etanol 96 %
 2. Pati batang kelapa sawit
 3. Aquades
- b. Variabel Bebas:
 1. Sorbitol
- c. Variabel Terikat :

1. Uji kekuatan Tarik (sifat mekanik) (ASTM AI-7000 merek Gotech)
2. Uji WVTR
3. Analisa SEM. (JSM-35C Shumandju)

2.4 Prosedur

2.4.1 Isolasi Pati dari Batang Kelapa Sawit

Batang kelapa sawit tua dipotong dari ketinggian 2 meter dari pucuk. Pisahkan kulit keras dan empelur kelapa sawit menggunakan kapak. Empelur kelapa sawit yang sudah terpisah diserut dengan menggunakan alat ketam kayu hingga menjadi serbuk kayu. Serbuk kayu ditambahkan air kemudian disaring dengan menggunakan kain saring. Ekstrak pati dibiarkan selama 24 jam sampai pati mengendap dan dipisahkan dari airnya melalui proses dekanter. Pati yang diperoleh dikeringkan dalam oven pada temperatur 50 °C selama 24 jam. Pati kasar yang diperoleh digiling dan diayak kemudian ditimbang dan disimpan dalam desikator.

2.4.2 Pembuatan *Edible Film*

Kedalam gelas beaker yang sudah berisi 100 ml aquades dimasukkan 45 ml etanol 96%. Larutan diaduk dan dipanaskan dengan menggunakan magnetic stirrer sampai suhu 50 °C selama 8 menit. Kemudian dimasukkan 7,5 g pati batang kelapa sawit. Dihomogenkan selama 90 menit dengan suhu 60 -70 °C. Kemudian tambahkan sorbitol sesuai variabel yang di tentukan (13,33, 15,99, 19,99, 26,66, 33,33 %) kedalam larutan yang mengental disertai pemanasan dan pengadukan selama 60 menit. Campuran dituang ke plat akrilik dan diratakan. Dikeringkan didalam oven pada suhu ± 40 °C selama 48 jam. Kemudian dilepas film dari plat akrilik, lalu dilakukan analisa kuat tarik, WVTR, SEM.

2.4.3 Uji Kekuatan Tarik

Edible film yang sudah jadi dipotong selebar 1,5 cm. Edible film diukur luas penampang pada beberapa titik, diukur lebar dengan ketelitian 0,2 mm, dan diukur tebal dengan ketelitian 0,0025 mm. Pemisah penjepit diatur agar memberikan kecepatan tegangan (strain rate) yang diinginkan, dengan jarak awal antara kedua penjepit 10 cm. Sistem pembebanan, indikator extension dan sistem pencatatan dinolkan. Kecepatan pengujian diatur sebesar 50 mm/menit. Edible film diletakkan pada penjepit mesin uji dan diusahakan edible film lurus pada penjepit. Penjepit dikencangkan agar contoh tiak slip selama dalam pengujian. Kemudian mesin dijalankan. Beban dan perpanjangan dicatat pada titik Yield point dari beban dan perpanjangan saat putus.

2.4.4 Uji WVTR (Laju Tansmisi Uap Air)

Pengukuran berdasarkan gaya gravimetri. Permeasi sel digunakan dari bahan plastik yang mengandung 25 g silica gel. Pada permukaan sel dilubangi dengan diameter 1,3 cm. Film ditempelkan pada lubang permeasi sel. Sel ditempatkan pada desikator yang mengandung air suling. Sel ditimbang setiap 1 jam sekali selama 8 jam. Kemudian dihitung slope dari pertambahan berat silika terhadap waktu dengan persamaan garis regresi.

2.4.5 Analisa SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Sampel diletakkan pada sel holder dengan perkat ganda. Sampel dimasukkan kedalam *Scanning Electron Microscopy* (SEM), lalu gambar permukaan diamati dan dilakukan perbesaran sesuai yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan pemotretan.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan langsung saat terjadinya penelitian di laboratorium Kimia Fisika-PTKI Medan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Kekuatan Tarik *Edible Film*

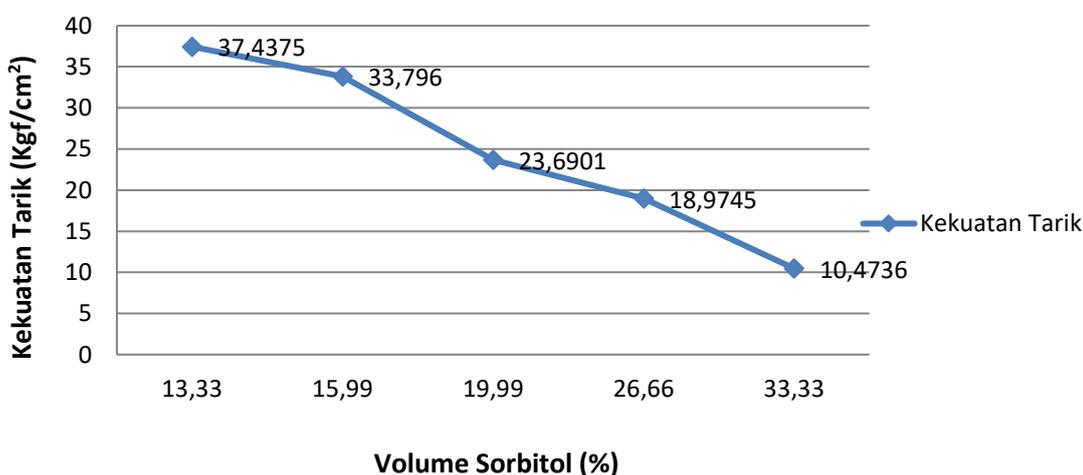
Pati yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil isolasi pati yang diperoleh dari batang kelapa sawit dimana dari sebanyak 10 kg batang kelapa sawit yang digunakan diperoleh sebanyak 680 g (6,8%) pati batang kelapa sawit. Uji kualitatif dari larutan pati menggunakan pereaksi larutan iodine memberikan larutan warna biru. Dari hasil kekuatan tarik edible film batang kelapa sawit dengan variabel volume sorbitol dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Edible Film Dari Batang Kelapa Sawit

No	Sampel (Pati Batang Kelapa Sawit) Gram	Sorbitol %	Kekuatan Tarik Kgf/cm ²
1	7,5012	13,33	37,4375
2		15,99	33,7960
3		19,99	23,6901
4		26,66	18,9745
5		33,33	10,4736

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan 7,5012 gram pati batang kelapa sawit dengan 13,33 % (v/b) sorbitol memberikan kuat tarik lebih tinggi dari pada variabel sorbitol lainnya. Semakin meningkat konsentrasi sorbitol maka nilai kuat tarik semakin menurun.

Menurut Rimadianti (2007), polyols seperti sorbitol efektif sebagai plasticizer karena kemampuannya untuk menghalangi ikatan hidrogen internal, sekaligus dapat meningkatkan jarak intermolekul. Sesuai pernyataan tersebut, maka peningkatan konsentrasi sorbitol menyebabkan meningkatnya jarak intermolekul dan berkurangnya gaya intermolekul dalam edible film sehingga kekuatan tarik edible film akan berkurang. Sehingga dapat dikatakan bahwa campuran antara 7,5012 gram pati batang kelapa sawit dengan 13,33 % (v/b) sorbitol mencapai kompatibilitas yang tinggi. Dapat ditunjukkan pada Gambar 1.

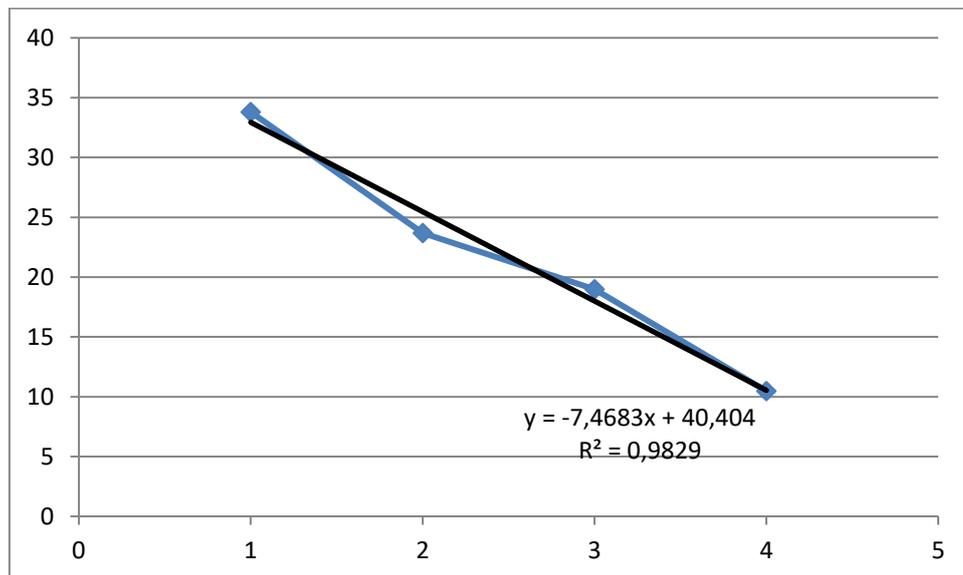
**Gambar 1. Grafik Volume Sorbitol dengan Kakuatan Tarik**

Dari Gambar 1. Dapat dilihat bahwa volume sorbitol sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik *edible film*. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Rimadianti (2007), penentuan konsentrasi sorbitol dilakukan dengan pembuatan edible film dari isinglass 0.5 % (b/v) yang ditambahkan sorbitol dengan konsentrasi 0,4; 0.8; 1,2; 1,6; dan 2% (b/v). Nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada penggunaan sorbitol 0,4 % dan terendah pada konsentrasi sorbitol 2 %, dan untuk persen pemanjangan (% elongation) tertinggi terdapat pada *edible film* dengan konsentrasi sorbitol 1,6 % dan terendah pada konsentrasi 0,4 %. Dengan demikian peningkatan konsentrasi sorbitol akan meningkatkan persen pemanjangan, namun menurunkan nilai kekuatan tarik. Dapat dilihat gambar edible film dari batang kelapa sawit (Gambar 2).



Gambar 2. Edible Film dari Batang Kelapa Sawit

a. Analisis WVTR (*Water Vapour Transmission Rate*) Edible Film Pati Batang Kelapa Sawit

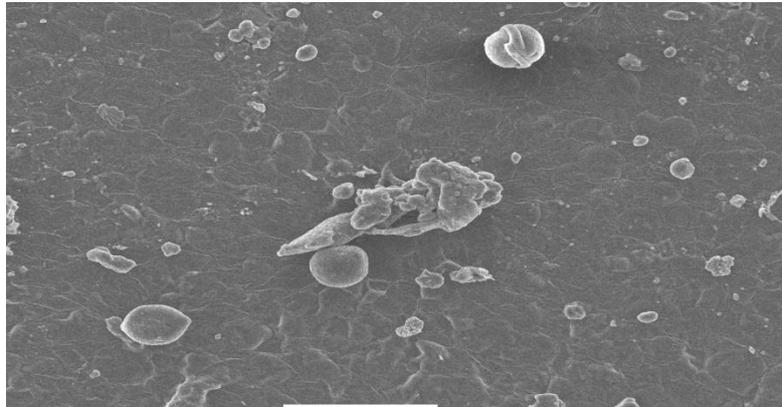


Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Penambahan Sorbitol terhadap Kekuatan Tarik dengan Persamaan Garis Regresi Linier Sederhana

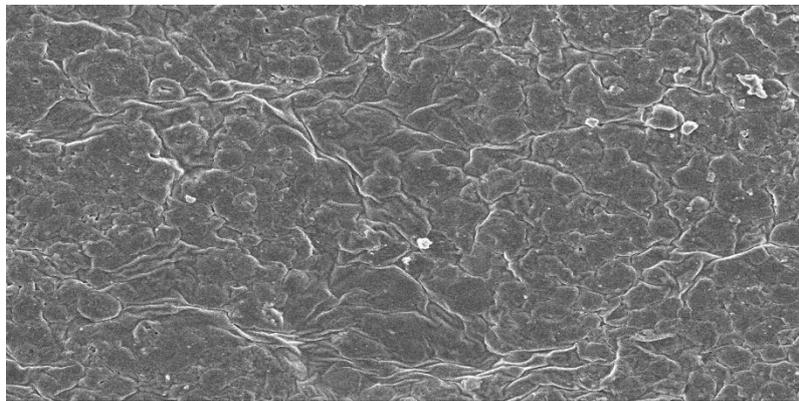
Dari data dapat dilihat bahwa *edible film* pati batang kelapa sawit mempunyai nilai WVTR 0,9829, maka dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang sangat erat dan menunjukkan saling keterkaitan antara penambahan sorbitol dengan kekuatan tarik *edible film*, sehingga banyaknya sorbitol yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* sangat mempengaruhi kekuatan tarik *edible film* yang dihasilkan. Perhitungan nilai WVTR menggunakan metode regresi linier sederhana.

3.3 Analisa SEM (Scanning Electron Microscopy) *Edible Film* Pati Batang Kelapa Sawit

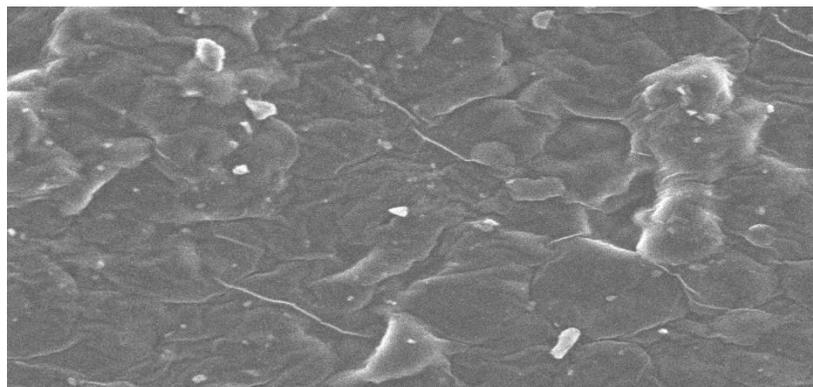
Pengujian SEM dilakukan terhadap pati batang kelapa sawit, edible film volume sorbitol 13,33 % dan edible film volume sorbitol 33,33 % dapat dilihat pada Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 4. Hasil SEM Pati Batang Kelapa Sawit



Gambar 5. Hasil SEM Edible Film Pati Batang Kelapa Sawit Volume Sorbitol 13,33 %



Gambar 6. Hasil SEM Edible Film Pati Batang Kelapa Sawit Volume Sorbitol 33,33 %

Analisis SEM dilakukan untuk melihat morfologi dari senyawa hasil dari pati batang kelapa sawit dengan *edible film* batang kelapa sawit dengan variasi sorbitol. Dalam penelitian ini uji SEM dilakukan untuk *edible film* pati batang kelapa sawit *edible film* dengan soritol 13,33 % dan *edible film* dengan sorbitol 33,33 % yaitu analisa SEM *edible film* pati batang kelapa sawit lebih halus permukaannya dibandingkan *edible film* batang kelapa sawit.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan maka dapat disimpulkan sebagai berikut : pengaruh penambahan sorbitol terhadap nilai kekuatan tarik *edible film* dari batang kelapa sawit dapat dilihat dilihat dari persamaan $Y = -7,4683x + 40,404$ menghasilkan nilai $R^2 = 0.9829$ yang menunjukkan hubungan yang sangat erat antara penambahan sorbitol dengan kekuatan tarik. Kekuatan tarik yang paling tinggi pada penambahan sorbitol 13,33 % sebesar 37,4375 Kgf/cm² dan yang paling rendah pada penambahan sorbitol 33,33 % sebesar 10,4736 Kgf/cm².

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat melakukan penambahan konsentrasi crosslinker dan pemurnian terhadap ekstrak daun cincau yang digunakan. Sehingga dihasilkan material dengan sifat fisik dan sifat mekanik yang lebih baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kusumawati, D.,H., Widya, D.,R. (2013). Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung Yang diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agro Industri*, Vol.1. No. 1. p.90-100.
- Wahyu, M.K. (2009). Pemanfaatan Pati Singkong Sebagai Bahan Baku Edible Film. Universitas Padjadjaran.
- Yusa, A.T., et al. (2011). Analisis Kuat Tarik Film Gelatin Kulit Ikan Pari (Himantura Gerrardi) Khitosan. *Prosiding Kimia-FMIPA ITS*.
- Chick, J., Hernandez, R.,J. (2002). Physical Thermal and Barrier Characterization of Casein-Wax-Based Edible Films. *Journal Of Food Science*, Vol 67, Issue 3.
- Ridwansyah. (2006). Pemanfaatan Pati Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Dekstrin. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Koswara, Sutrisno. (2006). Teknologi Modifikasi Pati. *Ebookpangan.Com*.
- Widyaningsih, Senny, et al. (2012). Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik dan Sifat Biodegradasi Film dari Pati Kulit Pisang. *Molekul*, 7 (1), 69-81.
- Riyanto, D.N., et al. (2017). Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Karakteristik Fisikokimia Edible Film Berbahan Dasar Pati Gandum. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 16 (1): 14-21.
- Isnaini, S.U. (2019). Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable Berbahan Selulosa Dari Cangkang Buah Nipah (*Nypa Fruticans*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Rimadianti, nur. (2007). Karakteristik Edible Film dari Isinglass dengan Penambahan Sorbitol Sebagai Plasticizer. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.