

APLIKASI EDIBLE FILM PATI SINGKONG DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK LIDAH BUAYA (ALOE VERA) PADA CABAI RAWIT (CAPSICUM FRUTASCENS L.)

Mei Dian Syaputra¹, Enderuji Sedyadi², Imelda Fajriati³, Sudarlin⁴

^{1,2,3,4}Program studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jalan Marsda Adisucipto Yogyakarta 55281 Telp. +62-274-540971

Email : ¹enderuji@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian tentang *edible film* menggunakan bahan dasar pati singkong dengan penambahan ekstrak lidah buaya dan sorbitol sebagai *plasticizer* telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini untuk memahami pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya terhadap sifat mekanik *edible film* dan pengaruh pelapisan *edible film* terhadap masa simpan cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) berdasarkan uji susut bobot dan uji tekstur. Penelitian ini dilakukan dengan 4 tahapan kerja yaitu, pembuatan ekstrak lidah buaya, pembuatan *edible film*, uji sifat mekanik yang meliputi ketebalan, kuat tarik, elongasi, modulus elastisitas, dan aplikasi *edible film* pada cabai rawit. Variasi ekstrak lidah buaya yang ditambahkan sebesar 0,01; 0,03; 0,05; 0,07 dan 0,14 gram. Karakteristik gugus fungsi diuji dengan menggunakan FTIR dan uji aplikasi *edible film* pada cabai rawit dilakukan selama empat belas hari dengan parameter uji susut bobot dan tekstur. Sifat mekanik terbaik dihasilkan dengan ketebalan 0,0620 mm, kuat tarik 10,8342 MPa, elongasi 3,4166 %, modulus elastisitas 3,5544 MPa dan WVTR sebesar 3,8776 g/m².24 jam. Penambahan ekstrak lidah buaya menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap sifat mekanik. Pelapisan *edible film* pada cabai rawit berpengaruh terhadap masa simpan yang dibuktikan dengan susut bobot dan uji tekstur.

Kata kunci: *Edible Film*, Lidah Buaya, Sorbitol, Cabai Rawit.

ABSTRACT

Research on edible films using cassava starch as a basic ingredient with the addition of aloe extract and sorbitol as plasticizers has been carried out. The purpose of this study is to understand the effect of adding aloe vera extract to the mechanical properties of edible film and the effect of coating edible film on the shelf life of cayenne pepper (Capsicum frutescens L.) based on weight loss test and texture test. This research was conducted in 4 stages of work, namely, making aloe vera extract, making edible film, testing mechanical properties which include thickness, tensile strength, elongation, modulus of elasticity, and application of edible film on cayenne peppers. Aloe vera extract variations added at 0.01; 0.03; 0.05; 0.07 and 0.14 gram. The characteristics of the functional groups were tested using FTIR and the edible film application test on cayenne pepper was carried out for fourteen days with weight and texture shrinkage test parameters. The best mechanical properties are produced with a thickness of 0.0620 mm, tensile strength of 10.8342 MPa, elongation of 3.4166%, modulus of elasticity of 3.5544 MPa and WVTR of 3.8776 g / m².24 hours. The addition of aloe vera extract showed a significant effect on mechanical properties. Coating of edible film on cayenne pepper affects the shelf life as evidenced by weight loss and texture test.

Keywords: *Edible Films, Aloe Vera, Sorbitol, Thai Pepper.*

LATAR BELAKANG

Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan salah satu tanaman hortikultura dari famili Solanaceae. Buahnya memiliki kombinasi warna, rasa dan nilai nutrisi yang lengkap. Cabai rawit juga termasuk tanaman semusim atau tanaman berumur pendek yang tumbuh sebagai perdu atau semak dengan tinggi mencapai 1,5 m (Edowai dkk. 2016). Produksi cabai rawit dari tahun ke tahun terus meningkat. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa produksi cabai rawit segar dengan tangkai pada tahun 2014 adalah sebesar 0,8 juta ton. Kenaikan produksi sebesar 86,98 ribu ton (12,19 persen) terjadi jika dibandingkan dengan tahun 2013.

Sifat cabai yang tidak begitu tahan lama untuk disimpan menjadi salah satu masalah yang berpengaruh dalam proses distribusi. Sehingga diperlukan teknologi baru dalam pengolahan pangan yang dapat berperan untuk memperpanjang masa simpan. Salah satu alternatif pengemas ramah lingkungan yang dapat dipilih adalah *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti kadar air, oksigen, lemak, dan cahaya atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Nurgoho dkk. 2013). Bahan alternatif yang dapat digunakan dalam pembuatan edible film yaitu pati singkong.

Pati singkong tergolong polisakarida yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih rendah dari pada ketan. Kandungan amilopektin pada pati singkong sebesar 83% dan amilosa 17% (Mustafa, 2015). Upaya untuk meningkatkan kualitas *edible film* agar tidak mudah rapuh yaitu dengan kombinasi lidah buaya. Tanaman lidah buaya mengandung polisakarida (acylated manan) yang disebut aloin (barbaloin) yaitu C-glukosida aloe emodin sebanyak 30 % (bk) (Riyanto, 2012). Menurut Apriyani dan Sedyadi (2018), lidah buaya mengandung senyawa kalogen acemanna, glucomannan dan galactan. Variasi ekstrak lidah buaya yang ditambahkan sebanyak 0,01 gram, 0,03 gram, 0,05 gram, 0,07 gram, 0,14 gram.

Berdasarkan penjelasan diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan edible film dari pati singkong dengan penambahan ekstrak lidah buaya sebanyak 0,01 gram, 0,03 gram, 0,05 gram, 0,07 gram, 0,14 gram dan penambahan sorbitol sebagai plasticizer. Ekstrak lidah buaya yang memiliki kandungan acemanna dan kolagen diharapkan dapat memperbaiki kualitas sifat mekanik edible film dari yang selama ini dilaporkan belum optimal.

Secara keseluruhan penelitian ini mempelajari masa simpan suatu produk (cabai rawit). Memperbaiki sifat mekanik, menghambat transmisi uap air dan meningkatkan nilai guna singkong sebagai bahan baku pembuatan edible film. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan cara alternatif yang murah dan efisien dalam menghasilkan edible film untuk meningkatkan kualitas suatu produk pangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 16 April 2019 sampai 15 November 2019 di Laboratorium Kimia, Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Laboratorium Kimia FMIPA UGM, Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian UGM dan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati singkong pasar giwangan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Lidah buaya didapat dari daerah Kaliurang, Sleman,

Yogyakarta. Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain sorbitol, asam asetat p.a etanol 96 % didapat dari CV.Chem-Mix dan akuades dari Progo Mulyo.

Metode Penelitian

Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Pembuatan ekstrak lidah buaya diawali dengan mencuci lidah buaya dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil dan dikupas untuk memisahkan antara kulit dan gelnya. Gel lidah buaya dipanaskan sesaat dengan suhu 75-80 °C selama 5 menit (proses *blanching*). Selanjutnya gel lidah buaya dihaluskan hingga seperti jus kemudian disaring. Hasil penyaringan jus lidah buaya diambil dan ditambahkan etanol 96 % (b/v) dengan perbandingan 1 : 4, diaduk selama 30 menit dan dimaserasi selama 48 jam. Hasil maserasi disaring dan endapan yang dihasilkan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C hingga kering. Ekstrak lidah buaya selanjutnya dianalisis dengan menggunakan FTIR (*Fourier-Transform Infrared Spectroscopy*).

Pembuatan Edible film Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya

Sebanyak 5 gram pati dilarutkan dalam 100 mL akuades dan diaduk hingga homogen. Larutan ditambahkan ekstrak lidah buaya dengan variasi 0,01 gram, 0,03 gram, 0,05 gram, 0,07 gram dan 0,14 gram, yang sebelumnya sudah dilarutkan dalam akuades 25 mL. Selanjutnya ke dalam masing-masing larutan ditambahkan asam asetat 1,5 mL dan sorbitol 1.1175 gram kemudian dipanaskan pada suhu 80-90 °C selama 25 menit. Larutan didinginkan dan dihilangkan gelembung udara maupaun pengotornya. Selanjutnya larutan dituang ke dalam cetakan kaca (solution casting) ukuran 30 × 20 cm² dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 2 jam. Cetakan diangkat dan dibiarkan pada suhu ruang selama 48 jam. Edible film dilepaskan dari cetakan dan dianalisis.

Pengujian Edible film

Sifat mekanik *edible film* ditentukan melalui ketebalan film, kuat tarik (*tensile strength*) dan persentase pemanjangan (elongation) berdasarkan ASTM.D. 882-02. Edible film dikondisikan dalam ruang 30°C, kelembaban (RH) 68 % selama 24 jam sebelum dilakukan pengukuran. Pengukuran uji mekanik pertama dilakukan pada *edible film* dengan variasi konsentrasi pati dan gliserol, kemudian pada edible film pati-gliserol dengan konsentrasi ekstrak lidah buaya.

a. Pengujian sifat fisik

1) Ketebalan

Ketebalan film diukur menggunakan micrometer *scrup* dengan ketelitian 0,001 mm. untuk setiap sampel coating yang akan diuji, pengukuran dilakukan pada lima titik yang berbeda yaitu bagian pojok kanan atas, pojok kanan bawah, tengah, pojok kiri atas dan pojok kiri bawah. Nilai ketebalan coating adalah rata-rata dari hasil pengukuran pada lima titik tersebut dalam satuan mm.

2) Kuat tarik, Elongasi dan Modulus Elastisitas

Kuat tarik (*tensile strenght*), presentase pemanjangan (elongation) dan Modulus Elastisitas dari film diuji menggunakan alat *tensile strenght* dan elongation tester (TPW-652545). Seperangkat alat uji disiapkan dan unit penggerak diatur. Sampel *edible film* dipasang di bagian ujung kedua penjepit dan pastikan terjepit dengan kuat. Daerah pengukuran diatur dengan baban yang sesuai dan penrecorder diatur dalam keadaan nol (mula-mula). Tombol penggerak *chrat* dan penjepit dinyalakan. Pengujian sampel *edible film* diamati sampai mengalami putus. Kekuatan tarik

(tensile strength) ditentukan berdasarkan beban maksimum, sedangkan persentase pemanjangan (elongation) ditentukan dan dihitung pada saat film putus. Nilai Modulus Elastisitas dapat ditentukan melalui perbandingan nilai tegangan tarik dengan regangan tarik (Tefa, 2017). Berikut adalah rumus untuk menghitung *tensile strength*, enlongasi dan modulus elastisitas *edible film*.

$$\text{Tensile strength} = \frac{\text{Gaya}(N)}{\text{Satuan Luas (cm}^2\text{)}}$$

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\text{Pemanjangan Edible film(cm)}}{\text{Panjang awal edible film (cm)}} \times 100 \%$$

$$\text{Modulus Elastisitas} = \frac{\text{tegangan tarik}}{\text{regangan tarik}}$$

3) Uji Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air terhadap coating diukur dengan menggunakan metode gravimetri berdasarkan ASTM. E. 96-99. Bahan penyerap uap air (desikan) diletakkan dalam kaleng WVTR (Water Vapour Transmition Rapid). Kemudian sampel diletakkan diatas kaleng tersebut sedemikian rupa sehingga sampel menutupi kaleng tersebut. Perekat digunakan untuk menutupi bagian antara wadah dengan sampel sehingga tidak ada udara masuk dari batas wadah dan sampel tersebut.

Kaleng ditimbang dengan ketelitian 0,0001 g, kemudian diletakkan dalam desikator dengan RH dan suhu ruang yang tetap. Kaleng ditimbang setiap jam dalam jangka waktu 8 jam dan ditentukan penambahan berat dari kaleng tersebut sebagai akibat bahan desikan yang telah menyerap air. Selanjutnya dibuat grafik hubungan antara pertambahan berat dan waktu. Nilai WVTR dihitung dengan rumus:

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan } \left(\frac{\text{gram}}{\text{jam}}\right)}{\text{luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

b. Pengujian sifat kimia

Analisis sifat kimia dari *edible coating* dilakukan dengan menggunakan FTIR yang bertujuan untuk mengidentifikasi adanya interaksi antara ekstrak lidah buaya dengan edible film pati singkong. Sampel yang berupa *edible coating* ditempatkan ke dalam set holder pada spektrofotometer infra merah dengan bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} (Aji, 2018).

Aplikasi *Edible film* pada Cabai Rawit.

Aplikasi terhadap cabai rawit digunakan metode pencelupan. Cabai rawit dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering. Cabai rawit selanjutnya dibungkus menggunakan film yang telah disiapkan sebelumnya. *Edible film* dipotong dengan ukuran 3 cm x 3 cm kemudian dipres menggunakan setrika dengan suhu tertentu sampai film merekat sempurna. Cabai rawit yang telah dibungkus dengan edible film disimpan dalam suhu kamar (25-27°C). Pengambilan data dilakukan setiap hari selama 14 hari penyimpanan. Cabai rawit selanjutnya diuji susut bobot dan tekstur (Aji, 2018).

Pengujian Kualitas Cabai Rawit

a. Uji Tekstur

Tekstur cabai rawit yang diuji menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*). Pengukuran tekstur dilakukan dengan cara menusuk produk (*puncture test*) sehingga dapat diketahui besar gaya (N) yang diperlukan untuk mendorong probe ke dalam produk. Tekstur diukur pada hari ke-1, 4, 8 dan 14.

b. Uji Susut Bobot

Pengujian susut bobot dilakukan dengan cara menimbang sampel pada waktu simpan tertentu. Buah cabai rawit ditimbang berat awalnya kemudian diberi perlakuan berdasarkan penyimpanan dan ditimbang berat akhirnya. Analisis susut bobot diukur pada hari ke 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, dan 14 dengan menggunakan neraca analitik. Susut bobot dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Susut bobot} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100 \%$$

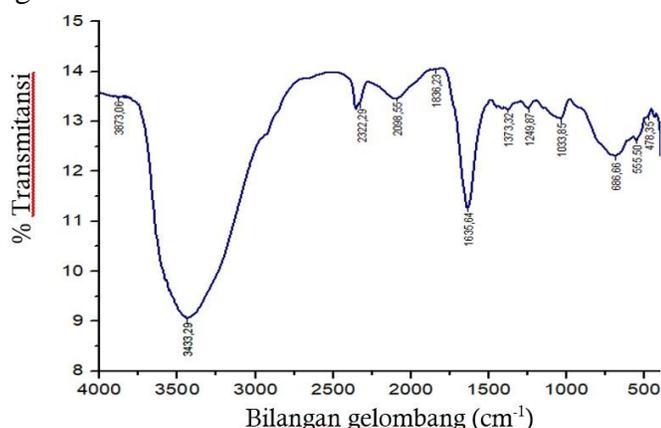
Uji Statistik

Uji statistik dilakukan dengan menggunakan aplikasi *software* SPSS. SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) adalah program aplikasi yang memiliki analisis data statistik yang cukup tinggi, dilengkapi dengan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana, sehingga mudah untuk dioperasikan dan dipahami (Syuhada, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Lidah Buaya

Ekstrak lidah buaya merupakan hasil ekstraksi yang didapat dari lidah buaya. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, terlebih dahulu lidah buaya dikupas dan di blender hingga halus. Metode maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana, menggunakan pelarut. Hasil uji spektrofotometer menunjukkan bahwa terdapat spektrum berupa puncak bilangan gelombang (cm^{-1}) sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum ekstrak lidah buaya

Gambar 1 menunjukkan adanya beberapa serapan khas gugus fungsional suatu senyawa pada daerah infra merah. Hasil spektra ekstrak lidah buaya pada bilangan gelombang $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus $\text{C}=\text{O}$. Bilangan gelombang $3873,56 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya OH yang didukung dengan adanya C-O pada bilangan gelombang $1373,32 \text{ cm}^{-1}$.

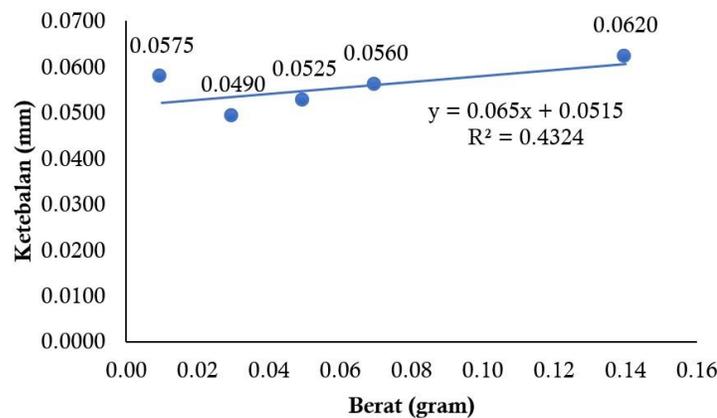
Pembuatan *Edible film*

Pembuatan *edible film* penelitian ini dilakukan dengan beberapa kombinasi dan variasi yang berbeda. Pertama, pembuatan *edible film* dengan pati singkong dan sorbitol. Kedua, pembuatan *edible film* dengan pati singkong dan sorbitol kombinasi ekstrak lidah buaya. Lidah buaya digunakan sebagai antibakteri dan untuk memperkuat *edible* yang dihasilkan.

Uji Sifat Mekanik

a. Ketebalan

Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan film dalam pembentukan produk yang akan dikemas. Ketebalan dapat mempengaruhi laju transmisi uap, gas dan senyawa volatil serta sifat fisik lainnya seperti kuat tarik dan pemanjangan pada saat putus *edible film* yang dihasilkan (Sinaga, 2013). Tingkat ketebalan *edible film* dengan kombinasi ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat ketebalan *edible film* variasi ekstrak lidah buaya

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak lidah buaya pada *edible film* cenderung meningkat seiring banyaknya ekstrak lidah buaya yang ditambahkan dalam *edible film*. Konsentrasi yang berbeda mempengaruhi hasil ketebalan yang relatif berbeda. Pada penambahan ekstrak lidah buaya konsentrasi 0,01 gram menghasilkan ketebalan 0,0575 mm lalu menurun pada konsentrasi 0,03 gram dengan ketebalan sebesar 0,0490 mm dan terus meningkat hingga variasi dengan konsentrasi 0,14 gram sebesar 0,0620 mm.

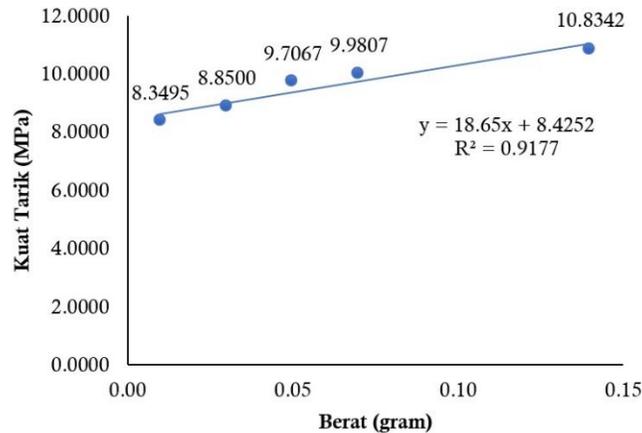
Faktor yang mempengaruhi perbedaan ketebalan setiap *edible film* yaitu cetakan dan jumlah volume yang dituangkan dalam cetakan akrilik ukuran 20 cm x 30 cm. Menurut Nurindra (2015) film yang terbentuk akan lebih tebal apabila volume larutan yang dituangkan ke dalam cetakan lebih banyak, meskipun dalam suatu cetakan yang sama. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap transmisi uap air.

b. Kuat Tarik

Pengaruh kuat tarik terhadap ketebalan *edible film* dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang diperlukan untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap luas area film. Pengukuran kuat tarik bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya yang mempengaruhi film untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap luas area tersebut. Menurut Sjamsiah (2017) kekuatan tarik

merupakan sifat mekanis yang mampu melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid. Berikut hasil uji kuat tarik pada Gambar 3.

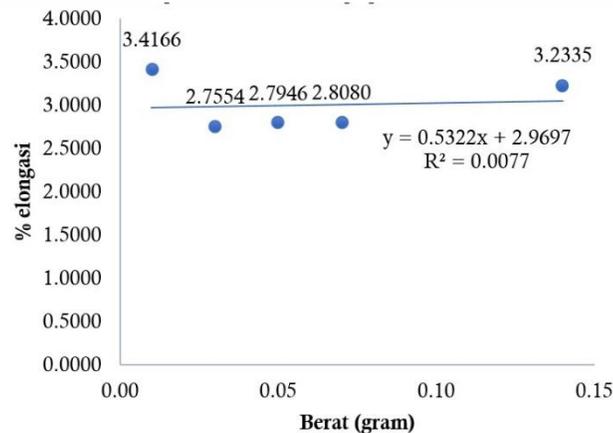
Berdasarkan Gambar 3 nilai kuat tarik meningkat seiring bertambahnya konsentrasi lidah buaya yang ditambahkan. Nilai kuat tarik yang dihasilkan masing-masing konsentrasi lidah buaya 0,01 gram sebesar 8,3495 MPa, 0,03 gram sebesar 8,8500 MPa, 0,05 gram sebesar 9,7067 Mpa, 0,07 gram sebesar 9,9807 MPa dan 0,14 gram sebesar 10,8342 MPa. Hal ini berbeda dengan peneliti sebelumnya Inasita (2013) yang menyatakan bahwa setiap penambahan gel lidah buaya akan mempengaruhi hasil kuat tarik. Kuat tarik yang dihasilkan dengan penambahan ekstrak lidah buaya memiliki pengaruh nyata.



Gambar 3. Kuat tarik edible film variasi ekstrak lidah buaya

c. Pemanjangan (Elongasi)

Pemanjangan adalah persentase perubahan panjang film pada saat film ditarik sampai putus. Hasil uji pemanjangan (elongasi) pati singkong dengan kombinasi ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 4.



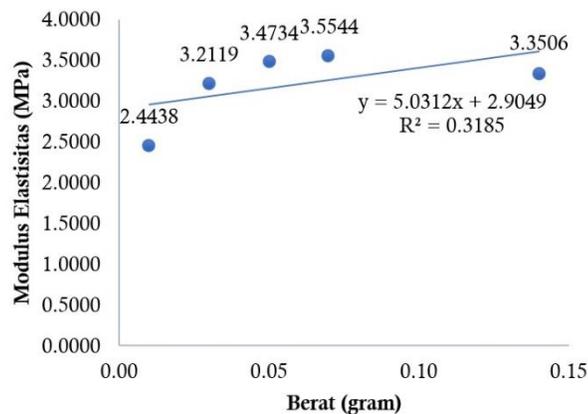
Gambar 4. Pemanjangan (elongasi) edible film variasi ekstrak lidah buaya

Berdasarkan Gambar 4 penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap pemanjangan (elongasi) *edible film* memiliki pengaruh yang relatif rendah. Elongasi dengan konsentrasi ekstrak lidah buaya 0,01 gram sebesar 3,4166% dan menurun pada konsentrasi 0,03 gram sebesar 2,7554% kemudian cenderung naik pada konsentrasi 0,05 gram, 0,07 gram dan 0,14 gram masing-masing 2,7946%, 2,8080% dan 3,2335%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak lidah buaya

tidak berpengaruh banyak terhadap nilai elongasi yang diperoleh. Karena dalam lidah buaya terdapat polisakarida seperti kolagen dan acemanna yang berfungsi memperbaiki film agar tidak mudah rapuh. Sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap elongasi. Selain itu, elongasi dipengaruhi oleh plasticizer, dalam hal ini sorbitol. Jumlah sorbitol yang ditambahkan akan mempengaruhi tingkat elastisitas *edible film*.

d. Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas adalah perbandingan dari tegangan yang dikenakan pada suatu benda terhadap renggang yang dihasilkan (Martin, 2012). Tujuan dilakukan modulus elastisitas yaitu untuk mengetahui ukuran kekakuan bahan yang dihasilkan, untuk mengetahui nilai elastisitas dilakukan dengan membandingkan antara nilai kuat tarik dengan pemanjangan (elongasi). Nilai modulus elastisitas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Modulus elastisitas edible film variasi ekstrak lidah buaya

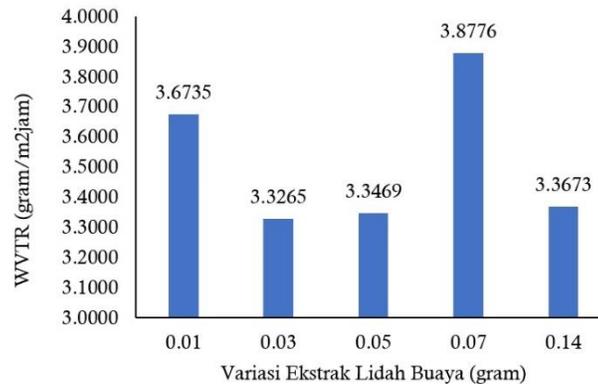
Nilai modulus elastisitas pada *edible film* pati singkong dengan penambahan ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 5 Berdasarkan hasil tersebut nilai modulus elastisitas terbaik didapat pada perlakuan dengan penambahan ekstrak lidah buaya 0,07 gram sebesar 3,5544 MPa. Hal ini sebanding dengan nilai kuat tarik dan kuat tarik masing-masing 9,9807 MPa dan 2,8080 %. Menurut Inasita (2019) bahwa nilai modulus elastisitas meningkat seiring menurunnya nilai pemanjangan (elongasi) *edible film*. Selain itu, dipengaruhi oleh nilai kuat tarik pada masing-masing *edible film* yang dihasilkan.

e. Waver Vapor Transmission Rate (WVTR)

Laju transmisi uap air adalah jumlah uap air yang melalui suatu permukaan persatuan luas atau slope jumlah uap air bagi luas area (Afriyah, 2015). Transmisi uap air *edible film* pati singkong dengan kombinasi ekstrak lidah buaya dapat dilihat pada Gambar 6.

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan hasil uji laju transmisi uap air (*Waver Vapor Transmission Rate*) pada *edible film* pati singkong dengan penambahan ekstrak lidah buaya memiliki nilai yang relative berbeda, dapat dilihat bahwa nilai WVTR antara 3,3265 g/m²jam – 3,8776 g/m²jam. Penambahan ekstrak lidah buaya dengan berat 0,01 gram, 0,03 gram, 0,05 gram, 0,07 gram dan 0,14 gram masing-masing nilai WVTR sebesar 3,6735 g/m².24jam, 3,3265 g/m².24jam, 3,3469 g/m².24jam, 3,8776 g/m².24jam dan 3,3673 g/m².24jam. *Edible film* dengan penambahan ekstrak 0.07 gram memiliki nilai tertinggi sebesar 3,8776 g/m².24jam. Nilai terendah

WVTR pada edible film dengan penambahan ekstrak 0,03 gram sebesar 3,3265 g/m².24jam. Perbedaan nilai yang diperoleh tidak terlalu signifikan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan variasi ekstrak lidah buaya yang digunakan dan ketelitian dalam penimbangan saat dilakukan uji WVTR.



Gambar 6. Laju Transmisi Uap Air (*Waver Vapor Transmission Rate*) *edible film* variasi ekstrak lidah buaya

Permeabilitas suatu *edible film* kemasan adalah kemampuan melewatkan partikel gas dan uap air pada suatu unit luasan bahan pada kondisi tertentu. Nilai permeabilitas sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor sifat kimia polimer, struktur dasar polimer, sifat komponen permeant. Umumnya nilai permeabilitas edible film kemasan berguna untuk memperkirakan daya simpan produk yang dikemas. Permeabilitas uap air dari suatu edible film kemasan adalah laju kecepatan atau transmisi uap air melalui suatu unit luasan bahan yang permukaannya rata dengan ketebalan tertentu, sebagai akibat dari suatu perbedaan unit tekanan uap antara dua permukaan pada kondisi suhu dan kelembapan tertentu (Saputri, 2017).

Uji Statistik Korelasi Spermean

Sifat mekanik dari *edible film* yang dihasilkan dilakukan uji statistika untuk mengetahui nilai signifikansi hubungan penambahan variasi ekstrak lidah buaya dengan ketebalan, kuat tarik, elongasi dan modulus elastisitas dan laju transmisi uap air (WVTR). Ketebalan terhadap kuat tarik, elongasi, dan modulus elastisitas dan laju transmisi uap air (WVTR). Uji Korelasi Spermean dapat dilihat pada Tabel 1, tingkat hubungan dua variabel koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil uji statistic korelasi spermean dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Hasil uji korelasi spearman terhadap sifat mekanik *edible film*

Sifat Mekanik	Hubungan	Berat Lidah Buaya	Ketebalan
Konsentrasi Lidah Buaya	Correlation Coefficient	1,000	0,474
	Sig. (2-tailed)		0,167
	N	10	10
Ketebalan	Correlation Coefficient	0,474	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,167	
	N	10	10
Tensile Strength	Correlation Coefficient	0,605	0,031
	Sig. (2-tailed)	0,064	0,933
	N	10	10
Elongasi	Correlation Coefficient	-0,037	0,720*
	Sig. (2-tailed)	0,919	0,019
	N	10	10
Modulus Young	Correlation Coefficient	0,580	-0,228
	Sig. (2-tailed)	0,079	0,527
	N	10	10
WVTR	Correlation Coefficient	0,200	0,449
	Sig. (2-tailed)	0,580	0,193
	N	10	10

Tabel 2. Tingkat hubungan dua variabel koefisien korelasi, (Qoudratullah dalam Ma'arif, 2019)

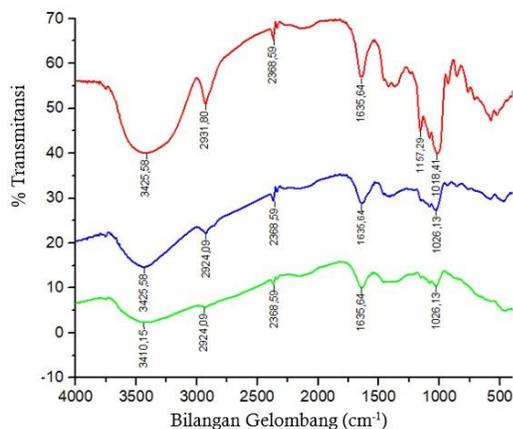
Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
1	Sempurna
0,75-0,99	Sangat Kuat
0,50-0,74	Kuat
0,25-0,49	Lemah
0,01-0,24	Sangat Lemah
0	Tidak Ada

Tabel 3. Hasil uji Statistik Korelas Spermean

Hubungan	Pengaruh	Hubungan	Pengaruh
Konsentrasi dan Ketebalan	Lemah	Ketebalan dan Kuat Tarik	Sangat Lemah
Konsentrasi dan Kuat Tarik	Kuat	Ketebalan dan Elongasi	Kuat
Konsentrasi dan Elongasi	Tidak Berpengaruh	Ketebalan dan Modulus Elastisitas	Tidak Berpengaruh
Konsentrasi dan Modulus Elastisitas	Kuat	Ketebalan dan WVTR	Sangat Lemah
Konsentrasi dan WVTR	Sangat Lemah		

Spektrofotometer FT-IR

Hasil *edible film* dilakukan karakterisasi kimia menggunakan instrument FTIR. Tujuan karakterisasi ini yaitu untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada *edible film* dan pengaruh pencampuran bahan baku. Bahan baku yang digunakan yaitu pati singkong, sorbitol, dan ekstrak lidah buaya. Hasil analisis spektra FTIR dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. (a) Spektra pati singkong (b) Spektra *edible film* tanpa ekstrak lidah buaya (c) Spektra *edible film* dengan variasi ekstrak lidah buaya

Berdasarkan Gambar 7 hasil spektra pati singkong pada bilangan gelombang $578,64 \text{ cm}^{-1}$ dan $856,39 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya keton. Bilangan gelombang $1373,32 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya C-O cm^{-1} . Bilangan gelombang $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya cincin aromatic. Bilangan gelombang $2368,59 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan rangkap tiga $\text{C}\equiv\text{N}$. Bilangan gelombang $2368,59 \text{ cm}^{-1}$ dan $3425,58 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus OH.

Hasil spektra *edible film* tanpa variasi ekstrak lidah buaya pada bilangan gelombang $1026,13 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ester C-O. Bilangan gelombang $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya cincin aromatic. Bilangan gelombang $2276,00 \text{ cm}^{-1}$ dan $2368,59 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan rangkap tiga $\text{C}\equiv\text{N}$. Bilangan gelombang $2924,09 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus OH.

Hasil spektra *edible film* dengan variasi lidah buaya pada bilangan gelombang $578,64 \text{ cm}^{-1}$ dan $856,39 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya keton dan menandakan bahwa adanya reduksi dari pati singkong. Bilangan gelombang $1026,13 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ester C-O hal ini ada kesamaan dengan *edible film* yang dihasilkan tanpa ekstrak lidah buaya. Bilangan gelombang $1373,32 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya C-O bilangan yang sama pada ekstrak lidah buaya dan pati singkong. Bilangan gelombang $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya cincin aromatic, hal ini terjadi reaksi dengan ekstrak lidah buaya dan pati singkong, hal yang sama pada *edible film* tanpa penambahan ekstrak lidah buaya memiliki cincin aromatic. Bilangan gelombang $2276,00 \text{ cm}^{-1}$ dan $2368,59 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan rangkap tiga $\text{C}\equiv\text{N}$. Bilangan gelombang $2924,09 \text{ cm}^{-1}$, $3425,58 \text{ cm}^{-1}$ dan $3873,66 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus OH.

Aplikasi Edible Film pada Cabai Rawit

1. Susut Bobot

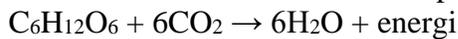
Penurunan kualitas cabai rawit pasca panen dapat diketahui dari kehilangan susut bobotnya. Menurut Asgar (2017) Semakin lama penyimpanan, susut bobot semakin menurun. Pengujian susut bobot terhadap cabai rawit telah diamati dan dapat dilihat pada Gambar 8.

Berdasarkan Gambar 8 perubahan susut bobot cabai rawit selama empat belas hari penyimpanan. Data diambil setiap hari dengan melakukan penimbangan secara berkala. Hasil pengujian susut bobot tanpa pelapisan *edible film* (kontrol) berkisar 5,4 %, susut bobot *edible film* tanpa lidah buaya sebesar 4,0%, susut bobot *edible film* dengan lidah buaya konsentrasi 0,01 gram, 0,03; 0,05; 0,07 dan 0,14 gram masing-masing sebesar sebesar 4,1; 3,97; 4,0; 4,3 dan 3,95 %. Hal

ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak lidah buaya terhadap edible film berpengaruh sekitar 1% lebih lama susut bobot pada cabai rawit tersebut, yaitu susut bobot tanpa lidah buaya (kontrol) sebesar 5,4 % sedangkan susut bobot edible film dengan penambahan lidah buaya 0,14 gram sebesar 3,95 %.

Menurut Yuliati (2018) semakin lama penyimpanan maka susut bobot akan semakin bertambah. Kenaikan susut bobot cabai merah disebabkan terjadinya proses respirasi dan tranpirasi. Proses respirasi ini proses biologis dimana oksigen diserap untuk digunakan pada proses pembakaran yang menghasilkan energi dan diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran dalam bentuk CO₂ dan air.

Reaksi kimia sederhana untuk respirasi adalah sebagai berikut:

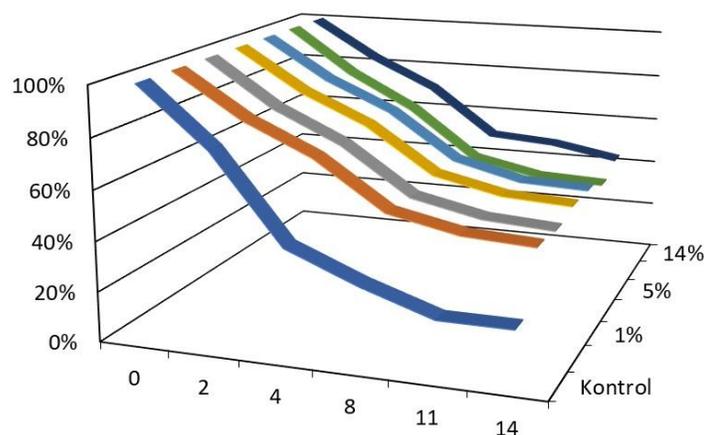


Selain respirasi, transpirasi juga penyebab baiknya susut bobot. Transpirasi adalah pengeluaran air dari dalam jaringan produk nabati. Hilangnya air akibat transpirasi pada cabai merah menyebabkan pengkerutan, menurunkan kualitas dan mempengaruhi berat. Kecepatan transpirasi dapat dikurangi salah satunya dengan cara pelapisan. Edible film menghambat keluarnya gas, uap air dan kontak dengan oksigen, sehingga proses pematangan buah dapat diperlambat.

Pengaruh variasi penambahan ekstrak lidah buaya dari edible film terhadap masa simpan cabai rawit dianalisis menggunakan statistika metode Kruskal-Wallis. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan yang dihasilkan tiap pengukuran uji aplikasi masa simpan terhadap cabai rawit pada hari pertama sampai hari keempatbelas. Hasil analisis tersebut dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis pengaruh variasi penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya edible film terhadap masa simpan cabai rawit.

	Hari ke 0	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 7	Hari ke 8	Hari ke 9	Hari ke 11	Hari ke 14
Chi-Square	0,000	15,486	14,132	13,627	15,730	15,992	16,750	17,829	17,996	15,600
Df	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Asymp. Sig.	1,000	0,017	0,028	0,034	0,015	0,014	0,010	0,007	0,006	0,016



	0	2	4	8	11	14
■ Kontrol	100%	77%	42%	31%	21%	21%
■ 0%	100%	82%	70%	51%	45%	43%
■ 1%	100%	81%	69%	50%	44%	42%
■ 3%	100%	83%	71%	52%	46%	44%
■ 5%	100%	83%	71%	52%	45%	44%
■ 7%	100%	81%	67%	46%	40%	39%
■ 14%	100%	84%	71%	51%	49%	44%

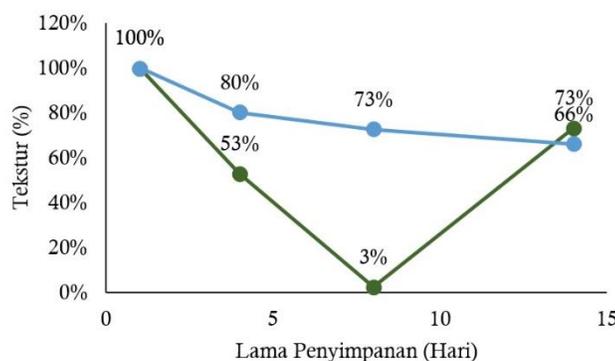
■ Kontrol ■ 0% ■ 1% ■ 3% ■ 5% ■ 7% ■ 14%

Gambar 8. Hasil uji penurunan susut bobot cabai rawit dengan edible film (% berat mula-mula/berat akhir)

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa hasil analisis pengaruh variasi penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap masa simpan cabai rawit. Hal ini menunjukkan ada perbedaan signifikan yang terjadi pada penurunan susut bobot hari pertama, kedua, ketiga hingga hari ke empat belas. Angka signifikansi pada hari pertama yaitu 0,017 hingga hari ke empat belas 0,016 yang masih di bawah 0,05. Artinya bahwa variasi penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya berpengaruh nyata terhadap penurunan masa simpan cabai rawit. Secara umum, penurunan susut bobot yang terjadi pada cabai rawit dengan aplikasi edible film dengan variasi penambahan konsentrasi ekstrak lidah buaya berkurang sebesar 4 %. Sedangkan penurunan susut bobot yang terjadi pada cabai rawit dengan aplikasi edible film tanpa penambahan ekstrak lidah buaya sebesar 5 %.

2. Uji Tekstur

Cabai rawit dapat mengalami perubahan permukaan dan mengkeriput yang mempengaruhi tekstur. Menurut Budiman (2011) penurunan kekerasan terjadi karena adanya perubahan zat pektin yang tidak larut dalam air terhidrolisa menjadi asam pektat yang mudah larut dalam air. Berdasarkan hasil uji tekstur, kekerasan pada cabai rawit dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil uji tekstur cabai rawit yang dibungkus edible film

Berdasarkan Gambar 9 diatas dapat dilihat perubahan tekstur cabai rawit selama empat belas hari penyimpanan. Uji tekstur pada cabai rawit tanpa edible film (kontrol) dengan cabai rawit yang dilapisi edible film dengan penambahan ekstrak lidah buaya konsentrasi 0,14 gram. Hasilnya menunjukkan bahwa penurunan kualitas tekstur cabai rawit tanpa edible film hari ke empat sebesar

53% dan terjadi penurunan sangat signifikan pada hari ke delapan kemudian pada hari ke empat belas terjadi kenaikan kualitas tekstur sebesar 73%. Sedangkan cabai rawit yang dilapisi dengan edible film penurunan kualitas cabai rawit cenderung stabil, yaitu hari ke empat sebesar 80% hari ke delapan sebesar 73% dan hari ke empat belas sebesar 66%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran terkait penelitian ini. Perlu dilakukan uji antibakteri untuk mengetahui kandungan antibakteri pada edible film yang dihasilkan. Perlu dilakukan pengujian terhadap waktu dan masa simpan lebih lama serta perbandingan terhadap plasticizer yang digunakan antara sorbitol dan gliserol.

Daftar Pustaka

- Afriyah, Yayah., Putri, Widya Dwi Rukmi., Wijayanti, Sudarma Dita. 2015. Penambahan Aloe vera L. dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis Ker.*) terhadap Karakteristik Edible Film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. No. 4, Vol. 3. Halaman 1321-1323.
- Aji, Lilota Mega Driyanti. 2018. Aplikasi edible film dari Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*) dan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa belimbi L*) Terhadap Masa Simpan Paprika. Skripsi. Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Apriyani, Mery dan Sedyadi, Endaruji. Sintesis dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Pati Onggok Singkong dan Ekstrak Lidah Buaya (*Alove vera*) dengan Plasticizer Gliserol. *J. Sains Dasar*. No. 4. Vol. 2. Halaman 146.
- Asgar, Ali. 2017. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jumlah Perforasi Kemasan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Brokoli (*Brassica oleracea var. Royal G*) Fresh-Cut. *J. Hort.* No. 1, Vol. 27. Halaman 131.
- Budiman. 2011. Aplikasi Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible Coating untuk memperpanjang Umur Simpan Pisang Cavendish (*Musa cavendishii*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 37.
- Dachriyanus. 2004. Analisis S truktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Edowai, Desi Natalia., Kairupan, Stella., dan Rawung, Handry. 2016. Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescent L.*) pada Tingkat Kematangan dan Suhu yang Berbeda Selama Penyimpanan. *Agrointek*. No. 1. Volume 10. Halaman 12-19.
- Ernawati, Ririn. 2016. Kajian Ekstrak Daun Belimbing Wuluh sebagai Antibakteri pada Edible Coating untuk memperpanjang Umur Simpan Buah Tomat. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Garnida, Yudi. 2006. Pembuatan Bahan Edibel Coating dari Sumber Karbohidrat, Protein dan Lipid untuk Aplikasi pada Buah Terolah Minimal. *Infomatek*. No. 4. Vol. 8. Halaman 209.
- Hidayati, Sri., Zuidar, Ahmad Sapta., Ardiani, Astri. 2015. Aplikasi Sorbitol pada Produksi Biodegradable Film dari Nata De Cassava. *Reaktor*. No. 15. Vol. 15. Halaman 197.
- <https://www.bps.go.id/pressrelease/2015/08/03/1168/produksi-cabai-besar-1-075-juta-ton-cabai-rawit-0-8-juta-ton-dan-bawang-merah-1-234-juta-ton.html>, diakses pada pukul 14.30 wib tanggal 28 Mei 2018.

- Inasita. 2019. Karakterisasi Edible Film dari Pati Ganyong Penambahan Minyak Astiri Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Antibakteri. Skripsi. Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Halaman 44, 53.
- Irianto, Agus. 2015. Statistika Konsep Dasar, Aplikasi dan Pengembangannya Edisi Keempat. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Martin, Elizabeth A. 2012. Kamus Sains. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 672.
- Mustafa, Arinda. 2015. Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa. *Agrotek*. No. 2. Vol. 9.
- Natsir, Nur Alim. 2013. Pengaruh Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Prosiding FMIPA Universitas Pattimura, ISBN: 978-602-97522-0-5.
- Nugroho, Agung Adi., Basito., A, R. Baskara Katri. 2013. Kajian Pembuatan Edible Film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*. No. 1. Vol 2. Halaman 74-76.
- Nurindra, Azka Prima., Alamsjah, Moch. Amin., Sudarmo. 2015. Karakterisasi Edible Film dari Pati Propagul Mangrove Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dengan Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) sebagai Pemlastis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. No. 2, Vol. 7. Halaman 129.
- Prihandana, Rama. 2008. Bioetanol Ubi Kayu: Bahan Bakar Masa Depan. Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.
- Putra, Anugerah Dwi., Johan, Vonny Setiaries., Efendi, Raswen. 2017. Penambahan Sorbitol sebagai Plasticizer dalam Pembuatan Edible Film Pati Sukun. *JOM Fakultas Pertanian*. No. 2. Vol. 4.
- Riyanto. 2012. Stabilitas Sifat Antioksidatif Lidah Buaya Selama Pengolahan Minuman Lidah Buaya. *Agritech*. No. 1. Vol. 32.
- Saleh, Farham HM., Nugroho, Arni Yuli., Juliantama, M. Ridho. 2017. Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong sebagai Pengemas Makanan. *Teknoin*. No. 1. Vol. 23. Halaman 47-48.
- Saputri, Widya Tri Septi., Nugraha, Irwan. 2017. Pengaruh penambahan Mentmorillonit terhadap Interaksi Fisik dan Laju Transmisi Uap Air Komposit Edibel Film Xanthan Gum-Montmorillonit. *Jurnal Kimia Valensi*. No. 2, Vol. 3. Halaman 147.
- Sastroamidjojo, Hardjono. 2007. Dasar-dasar Spektroskopi. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sedyadi, E. Aini, S. K., Anggraini, D., Ekawati, D. P. 2016. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry* 5(2): 33-40
- Setiadi. 2006. Jenis dan Budidaya Cabai Rawit. Jakarta: Penebit Swadaya.
- Silvia, Mega., Susanti, Hilda., dan Noor, GT. M. Sugian. 2016. Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Tanah Ultisol Menggunakan Bokashi Sampah Organik Rumah Tangga dan NPK. *Enviro Science*. No. 1. Vol. 12.
- Sinaga, Loisa Lorensia., Rejekina, Melisa Seri., Sinaga, Mersi Suriani. 2013. Karakteristik Edible Film dari Ekstrak Kacang Kedelai dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknik Kimia USU*. No. 4, Vol. 2. Halaman 14.
- Sjamsiah., Saokani, Jawiana., Lismawati. 2017. Karakteristik Edible Film dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dengan Penambahan Gliserol. *Al-Kimia*. No. 2, Vol 5. Halaman 186.

- Syuhada, Mahfud. 2018. Pengaruh Penambahan Pati Kulit Singkong terhadap Biodegradasi Bioplastik Berbasis Kitosan pada Media Tanah dan Kitosan. Skripsi. Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Tefa, Maria. Pengukuran Modulus Young dengan Analisis Getaran Sebuah Batang Aluminium. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Yuliati, Ria Tri. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih pada Edible Film Pati Ganyong dan Lidah Buaya (*Aloe vera L*) terhadap Masa Simpan Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Skripsi. Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Halaman 57-58.