

**PENAMBAHAN Aloe vera L. DENGAN TEPUNG SUKUN (*Artocarpus communis*) DAN GANYONG (*Canna edulis Ker.*) TERHADAP KARAKTERISTIK EDIBLE FILM**

***Addition of Aloe vera L. with Breadfruit Flour (*Artocarpus communis*) and Ganyong (*Canna edulis Ker.*) to the Characteristics of Edible Film***

Yayah Afriyah<sup>1\*</sup>, Widya Dwi Rukmi Putri<sup>1</sup>, Sudarma Dita Wijayanti<sup>1</sup>

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, Email: yayahafriyah@gmail.com

**ABSTRAK**

*Edible film* sebagai lapisan tipis yang melapisi suatu bahan pangan dan layak makan. Lidah buaya sebagian besar terdiri dari air dan sisanya berupa padatan terutama karbohidrat, dan memiliki beberapa vitamin, protein, mineral serta mempunyai beberapa senyawa aktif yang mengandung antimikroba dan antioksidan yaitu senyawa fenol. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan karakteristik kimia, fisik dan mikrobiologi pada *edible film* dengan menambahkan lidah buaya dan berbagai jenis tepung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Tersarang dua faktor. Faktor I yaitu jenis tepung yang terdiri atas 2 level (tepung sukun dan umbi ganyong b/vtotal) dan faktor II yaitu proporsi penambahan lidah buaya yang terdiri atas 3 level (3%;5%;6% b/vtotal), dengan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Uji lanjut BNT dengan selang kepercayaan 5%. Perlakuan terbaik menggunakan Metode *Multiplle Attribute* [1]. Sedangkan analisis mikrobiologi menggunakan pembacaan secara Deskriptif.

Kata kunci: *Edible film*, ganyong, lidah buaya, tepung sukun,

**ABSTRACT**

*Edible films as a thin layer that lines worth of food and eating. Aloe Vera has been known in the world of drugs and cosmetics. Aloe Vera Gel is largely made up of water and the rest is in the form of solids, especially carbohydrates, and has some vitamins, proteins, minerals, and has a number of active compounds containing antimicrobial and antioxidant, the type of antioxidant is phenol compounds. While of the chlorophyll is in skin. The purpose of this research is to produce by the characteristics of chemical, physical and microbiological on edible film adding Aloe Vera and various types of flour. The flour used were breadfruit and ganyong. This research use nested Designs with two factors. Factors, namely the type of flour that consists of 2 levels (flour breadfruit and tuber ganyong (w/vtotal) and the addition of the proportion of factor II Aloe Vera which consists of 3 levels. The data were analyzed using with analysis of variance. Further test LSD with 5% confidence interval. The determination of the best treatment using the method attribute Multiple. The microbiological analysis using descriptive method.*

Keywords: *Aloe vera*, breadfruit flour, *edible film*, ganyong

**PENDAHULUAN**

Penggunaan plastik mempunyai peran penting bagi masyarakat. Salah satu alternatif yang bisa dipilih untuk pengemas makanan yang ramah lingkungan (*biodegradable*) adalah *edible film*. *Edible film* mempunyai karakteristik potensial untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap pangan bergizi tinggi, lebih awet serta memenuhi tuntutan lingkungan

yang semakin meningkat. Pembuatan edible film yang sudah dilakukan, yaitu dengan menggunakan pati jagung dan pati tapioka [2], pati sagu [3], karagenan [4] dan kulit pisang [5] sebagai bahannya. Bahan yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal sebagai *edible film* adalah lidah buaya. Lidah buaya selama ini dikenal dalam dunia obat-obatan dan kosmetik. Saat ini, lidah buaya mulai dikembangkan sebagai edible coating pada buah atau sayuran.

Lidah buaya sebagian besar berisi pulp atau daging yang mengandung getah bening, lekat dan berbentuk gel. Sedangkan bagian luar berupa kulit tebal yang berklorofil [6]. Gel lidah buaya sebagian besar terdiri dari air dan sisanya berupa padatan terutama karbohidrat, dan memiliki beberapa vitamin, protein, mineral serta mempunyai beberapa senyawa aktif yang mengandung antimikroba dan antioksidan. Selain itu gel lidah buaya tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempengaruhi rasa atau rupa, alami serta aman untuk digunakan [7], sehingga diharapkan pada pengaplikasian gel lidah buaya sebagai edible film mampu meminimalkan resiko oksidasi serta kontaminasi mikroba pada produk pangan.

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis [8]. Pati tersusun atas molekul amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah fraksi yang berperan dalam pembentukan gel serta dapat menghasilkan lapisan tipis (*film*) yang baik dibandingkan amilopektin [9]. Tepung sukun dan tepung umbi ganyong merupakan sumber pati terdiri dari amilosa dan sehingga berpotensi besar sebagai bahan baku yang belum banyak dimanfaatkan dalam pengembangan *edible film*, dengan sifatnya yang mudah membentuk gelatinisasi menjadikan bahan ini mudah diaplikasikan sebagai pembentuk dan dapat menghasilkan *film* yang baik.

Penambahan lidah buaya dengan proporsi tepung sukun dan umbi ganyong pada *edible film* diharapkan dapat berpengaruh terhadap karakteristik sifat *edible film* yang bermutu tinggi, dan mampu memberikan perannya sebagai pengemas alternatif yang bermanfaat bagi produk-produk pangan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible film* adalah lidah buaya yang diperoleh dari perumahan Griya Shanta Malang, tepung sukun, tepung ganyong komersil yang diperoleh dari Pasar Plosorejo Batu, gliserol teknis, dan akuades diperoleh dari toko kimia Makmur Sejati Malang. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis fisik dan kimia *edible film* antara lain kain saring, kertas saring, karet gelang, reagen *folin-ciaeltueu* teknis, DPPH, kertas lakmus, iod,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , ethanol 96%, *silica gel*, akuades, arsenomolibdat, NaOH 45%, HCL 25% yang diperoleh dari toko kimia Makmur Sejati Malang. Bahan untuk uji mikrobiologi menggunakan kultur bakteri jenis *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dengan media *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), *spreader*, *aluminium foil*, alkohol dan akuades.

### Alat

Alat yang digunakan untuk membuat *edible film* adalah plastik mika ukuran 13 cm x 18 cm, loyang, pisau, timbangan analitik (Denver Instrument M-310), pengering kabinet, *magnetic stirrer*, corong, *juicer*, kompor listrik (Maspion S-300 220V), bola hisap, kompor gas, panci dan *thermometer*. Sedangkan alat untuk analisis fisik dan kimia adalah *thermometer*, bola hisap, timbangan analitik (Denver Instrument M-310), spektrofotometer (UNICO RRC UV 2100), oven, *color reader*, Imada Force Measurement tipe ZP-200N, desikator (Scoot Duran), kurs porselin, *vortex*, *tissue*, *shaker*, *sentrifuse*, *tube*, refluks, dan *glassware*. Alat untuk analisis Mikrobiologi yaitu autoklaf, ose, bunsen, inkubator, *laminar air flow* (LAF).

## Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dua faktor. Faktor I adalah jenis tepung pada *edible film* yang terdiri dari 2 level (tepung sukun dan umbi ganyong) dan faktor II adalah proporsi penambahan lidah buaya pada *edible film* yang terdiri dari 3 level (3%, 5%, 6%), sehingga diperoleh 6 perlakuan dengan tiga kali ulangan dan diperoleh 18 satuan percobaan. Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam dengan Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dua faktor. Apabila terdapat pengaruh nyata pada kedua perlakuan dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf kepercayaan 5%. Penentuan perlakuan terbaik pada *edible film* menggunakan Metode *Multiplle Attribute*. Sedangkan analisis mikrobiologi menggunakan pembacaan data dengan menggunakan Metode Deskriptif.

## Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dengan tiga tahapan yaitu:

### 1. Pembuatan Gel Lidah Buaya (Aloe vera L.)

Langkah pertama lidah buaya disortasi dan dibersihkan dengan air mengalir hingga tanah, dan kotoran lainnya hilang, kemudian ditiriskan. Kemudian dipotong dengan ukuran memanjang 5 cm dan dilakukan pengupasan sehingga dihasilkan daging lidah buaya yang sudah terpisah dengan kulit lidah buaya. Setelah itu dilakukan *steam blanching* dengan suhu 70°C selama 3 menit dan ditiriskan dan dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender basah sehingga didapatkan gel lidah buaya yang halus.

### 2. Pembuatan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*)

Untuk pembuatan tepung sukun yakni sukun disortasi dan dibersihkan dengan air mengalir hingga kotoran hilang dan ditiriskan. Kemudian dikupas sehingga dihasilkan daging buah sukun yang sudah terpisah dengan kulit buah dan dipotong dengan ukuran agak besar. Setelah itu dilakukan *steam blanching* dengan suhu 85°C selama 10 menit dan dilakukan penyawutan sehingga didapatkan daging buah sukun dengan ukuran kecil. Kemudian dilakukan pengeringan menggunakan pengering kabinet dengan waktu pengeringan 7 jam dan dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender kering. Terakhir dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 80 *mesh* sehingga didapatkan butiran tepung sukun halus

### 3. Pembuatan Edible Film

Langkah pertama masing-masing perlakuan, yang terdiri dari lidah buaya dan tepung sukun ditimbang:

- Proporsi lidah buaya 3% dengan jenis tepung sukun 6%
- Proporsi lidah buaya 5% dengan jenis tepung sukun 4%
- Proporsi lidah buaya 6% dengan jenis tepung sukun 3%
- Proporsi lidah buaya 3% dengan jenis tepung umbi ganyong 6%
- Proporsi lidah buaya 5% dengan jenis tepung umbi ganyong 4%
- Proporsi lidah buaya 6% dengan jenis tepung umbi ganyong 3%

Kemudian gliserol ditimbang 15 (%b/btotal) dari berat campuran gel lidah buaya dan tepung yang ditambahkan dan dari masing-masing perlakuan dibuat suspensi dengan penambahan akuades hingga 100 ml. setelah itu dilakukan pemanasan dengan *magnetic stirer* selama 30 menit pada suhu 70°C ±5°C. Suspensi didinginkan hingga suhu 37°C. Suspensi diaduk kembali dengan pengaduk Suspensi disaring menggunakan kain saring untuk mendapatkan filtrat Dilakukan penuangan sebanyak 50 ml ke plastik mika ukuran 13cmx18cm kemudian diratakan dengan menggunakan pengaduk beralaskan loyang, Suspensi *film* dikeringkan dengan pengering kabinet pada suhu 50°C selama 14-15 jam. Edible yang sudah kering dikeluarkan dari pengering kabinet. Dilakukan pendinginan pada suhu ruang selama 30 menit agar *edible film* mudah dilepas. Didapatkan hasil *edible film* lidah buaya dengan berbagai jenis tepung dan siap dianalisis.

## Metode

Analisis yang dilakukan pada bahan baku lidah buaya meliputi analisis total fenol [11], analisis aktivitas antioksidan [12], analisis warna [15]. Sedangkan pada tepung sukun

dan umbi ganyong meliputi analisis kadar air [10], kadar pati [8], analisis kadar amilosa [13], analisis aktivitas antioksidan [12], dan analisis warna [15]. Analisis *edible film* meliputi analisis kimia, fisik dan mikrobiologi. Analisis kimia adalah analisis kadar air [10], analisis total fenol [11] dan analisis aktivitas antioksidan [12]. Analisis fisik meliputi analisis ketebalan *edible film* [13], *tensile strength* [13], persen elongasi [13], laju transmisi uap air [14], dan warna [15]. Sedangkan analisis mikrobiologi meliputi analisis aktivitas antimikroba [16].

## Prosedur Analisis

### 1. Analisis Kadar Air

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1-2 g dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Sampel dikeringkan dalam oven suhu 100-105°C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Prosedur diulangi sampai tercapai berat sampel yang konstan (selisih antara penimbangan kurang dari 0.2 mg). Perhitungan kadar air berdasarkan berat basah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 2. Analisis Total Fenol

Sampel diukur dengan volume 1 ml. Ditambahkan larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 75 g/L 4 ml dan reagen Follin-Ciocalteau (diencerkan 1:10) sebanyak 5 ml kemudian divortex. Dilanjutkan dengan inkubasi selama 1 jam di suhu ruang pada kondisi gelap. Kemudian diambil 2 ml dan diukur absorbansi pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 765 nm. Total fenol dalam  $\mu\text{g}$  GAE/g didapatkan dengan mengkalibrasikan hasil pengukuran dengan persamaan kurva standar asam galat  $y = 0.0098x - 0.0064$ .

$$\text{Total fenol dalam bahan dihitung dengan : } C = \frac{C \text{ GAE} \times \text{Volume (ml)}}{\text{Massa bahan (g)}}$$

### 3. Analisis Aktivitas Antioksidan

Sampel sebanyak 5 ml ditambahkan 250 ml etanol 95%. Kemudian sampel dalam etanol 95% dihancurkan dan divortex untuk melarutkan sampel dalam etanol 95%. Larutan tersebut disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak antioksidan dengan endapan. Kemudian sebanyak 0,2 mM larutan 1,1-diphynil-2-picrylhdrazil (DPPH) dalam etanol dipersiapkan, kemudian 1 ml dari larutan ini ditambahkan dalam 4 ml ekstrak antioksidan (tingkat berkurangnya warna dari larutan menunjukkan efisiensi penangkapan radikal bebas). Lalu didiamkan 10 menit, kemudian diukur absorbansinya pada  $\lambda = 517$  nm. Aktifitas *scavenger* radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Aktifitas penangkapan radikal bebas} = 100 \times (1 - A/B)$$

Keterangan : A= Absorbansi sampel, B= Absorbansi kontrol

### 4. Analisis Ketebalan

Sampel diukur dengan menggunakan mikrometer pada 5 tempat yang berbeda kemudian hasil pengukuran dirata-rata sebagai hasil ketebalan film. Ketebalan dinyatakan dalam mm sedangkan mikrometer yang digunakan memiliki ketelitian 0.01 mm.

### 5. Analisis *Tensile Strength* dan Persen Elongasi

Untuk mengetahui *tensile strength* dan elongasi *edible film* dilakukan dengan menggunakan alat Imada Force Measurement tipe ZP-200N. Dengan mengikuti prosedur kerja alat maka akan didapatkan data untuk *tensile strength* dan elongasi *edible film*. Dari alat tersebut akan didapatkan data untuk gaya (*force*) yang diperlukan untuk memutuskan *edible film* dan perpanjangan *edible film* sampai *edible film* tersebut putus. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *tensile strength* dan elongasi *edible film*:

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

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

## 6. Analisis Transmisi Uap Air

*Edible film* yang akan diuji dipotong. Kemudian wadah 1 diisi 15 mL aquades dan ditempatkan di wadah 2 yang berisi silica gel. Sebelum itu, silica gel dikeringkan pada suhu 180°C selama 3 jam. Lalu wadah 2 disimpan pada suhu 25°C. Pengukuran dilakukan setelah penyimpanan pada jam ke 0, 5, 10, dan 24 jam. Transmisi uap air dihitung dengan rumus:

$$\text{WVP} = \frac{\Delta W}{t \times A}$$

Dimana, W = perubahan berat edible film setelah 24 jam, t = waktu (24 jam)

A = luas area permukaan film (m<sup>2</sup>)

## 7. Analisis Warna

Sampel disiapkan dan *Colour reader* dihidupkan. Kemudian ditentukan target pembacaan L, a\*, b\* dan diukur warnanya. Lalu skala warna dibaca dengan parameter L\* untuk kecerahan (Lightness) dan a\*, b\* untuk nilai kromatisitas.

## 8. Analisis Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas antimikroba dilakukan terhadap *edible film*. Uji ini meliputi persiapan media padat NA, persiapan media cair NB, persiapan suspensi bakteri, prosedur uji aktivitas antimikroba dan pembacaan zona hambat dengan Metode Deskriptif. Mikroba uji yang digunakan adalah *E. coli* dan *S. aureus*. Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan Metode Difusi Agar.

### a. Persiapan Media Padat NA

Bakteri uji menggunakan media NA yang dibuat dengan melarutkan sebanyak 1.96 gram media NA bubuk dalam akuades hingga volume 70 ml (konversi 28g/l), lalu dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih dan masing-masing erlenmeyer ditutup dengan kapas dan koran. Media lalu di sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan setelah itu media didinginkan ditempat yang steril pada suhu ruang.

### b. Persiapan Media Cair NB

Media *Nutrient Broth*(NB) dibuat dari 0.26 gram media NB bubuk yang dilarutkan dalam akuades hingga volume 20 ml (konversi 13g/l), selanjutnya dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih. Sebanyak 10 ml media cair NB dipipet ke dalam tabung reaksi dan masing-masing tabung ditutup menggunakan kapas dan koran. Media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu media didinginkan ditempat yang steril pada suhu ruang.

### c. Persiapan Suspensi Bakteri

Sebanyak 1 ose mikroba uji dicelupkan pada media NA secara aseptik dan di vorteks, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### d. Uji Aktivitas Antimikroba

NB cair yang telah ditambah dengan bakteri uji sebanyak 100µl dihomogenkan dengan vorteks, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril dan digoyangkan membentuk angka delapan agar menyebar secara merata. Media agar tersebut didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit atau sampai agar membeku. Setelah seluruh potongan (bulat) *edible film* dimasukkan dalam cawan petri yang telah berisi agar dan bakteri yang sudah diratakan menggunakan *spreader* kemudian cawan petri dilapisi dengan plastik *wrapping* untuk menghindari kontaminasi dan disimpan dalam inkubator dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati setiap 1 jam.

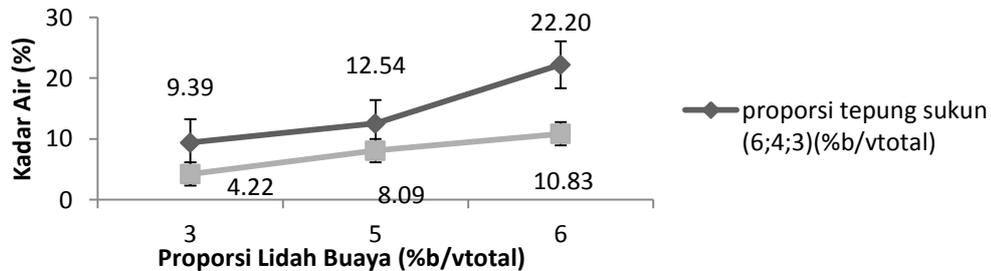
### e. Pembacaan zona hambat

Pembacaan aktivitas antimikroba berupa zona hambat dijelaskan dalam bentuk gambar dengan menggunakan Metode Deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar Air *Edible Film*

Kadar air pada *edible film* merupakan salah satu parameter yang penting karena fungsi bahan pengemas adalah sebagai pelindung produk pangan terhadap kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar air *edible film* lidah buaya akibat pengaruh proporsi lidah buaya pada jenis tepung berkisar antara 4.22-22.20%. Rerata kadar air *edible film* lidah buaya pengaruh proporsi lidah buaya pada jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.

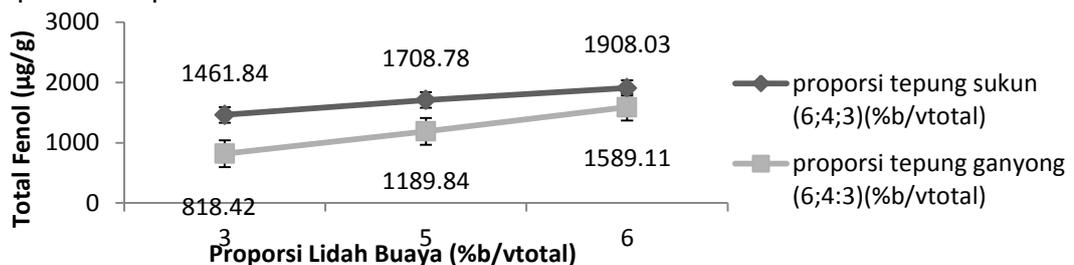


Gambar 1 Grafik Rerata Kadar Air *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin besar proporsi lidah buaya yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* akan menaikkan kadar air *edible film*. Dalam pembuatan *edible film* dari lidah buaya, diduga lidah buaya memiliki kemampuan mengikat air, sehingga pada saat pengeringan, air sulit teruapkan.

### 2. Total Fenol *Edible Film*

Senyawa fenol merupakan senyawa yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa fenol ditandai dengan adanya cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus OH-. Rerata total fenol dari *edible film* lidah buaya dan penggunaan proporsi tepung sukun-tepung umbi ganyong berkisar antara 818.42-1908.03  $\mu\text{g/g}$ . Total fenol *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan penggunaan proporsi tepung sukun-tepung umbi ganyong dapat dilihat pada Gambar 2.



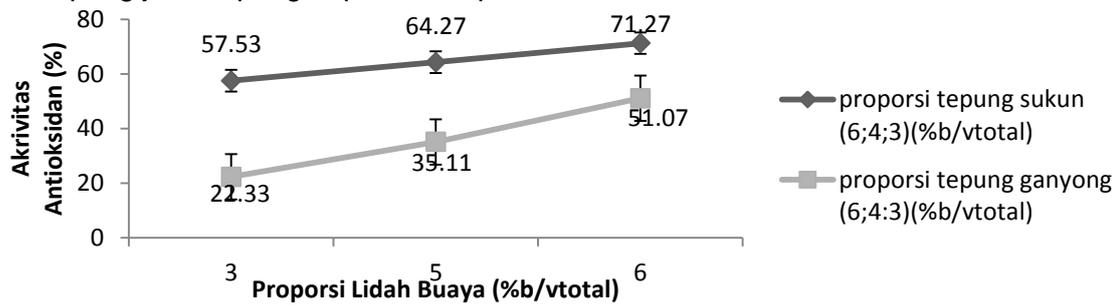
Gambar 2 Grafik Total Fenol *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan proporsi lidah buaya akan meningkatkan total fenol *edible film*. Dalam pembuatan *edible film* dari lidah buaya, diduga lidah buaya memiliki komponen fenolik yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan rerata total fenol pada *edible film*. Sedangkan semakin rendah penambahan proporsi jenis tepung maka akan menurunkan total fenol *edible film*.

### 3. Aktivitas Antioksidan *Edible Film*

Aktivitas antioksidan *edible film* diukur dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) sebagai sumber radikal organik. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode ini didasarkan kepada penangkapan radikal oleh antioksidan sehingga

warna ungu dari radikal menjadi memudar (berubah warnanya menjadi warna kuning). Aktivitas antioksidan *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dengan penambahan proporsi tepung jenis tepung dapat dilihat pada Gambar 3.

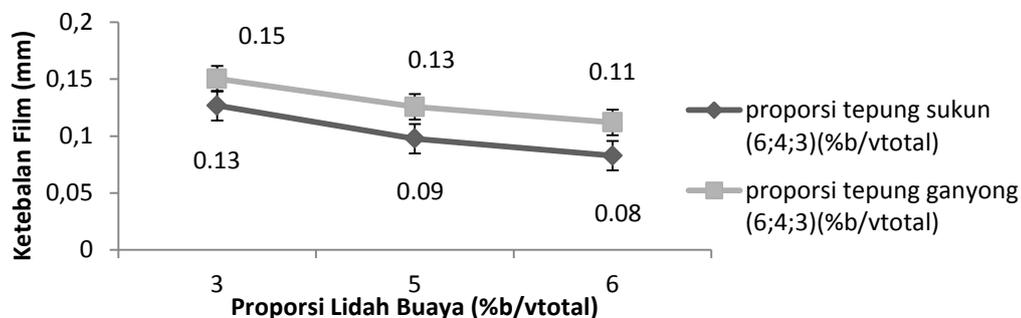


Gambar 3 Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya Pada Jenis Tepung yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 3 bahwa semakin tinggi penambahan proporsi lidah buaya maka akan meningkatkan aktivitas antioksidan *edible film*. Penambahan proporsi lidah buaya 6% memberikan rerata aktivitas antioksidan *edible film* tertinggi sebesar 71.27% pada jenis tepung berbahan tepung sukun 3%, sedangkan penambahan proporsi lidah buaya 3% memberikan rerata aktivitas antioksidan *edible film* paling rendah sebesar 22.34% pada jenis tepung berbahan tepung sukun 6%.

#### 4. Ketebalan *Edible Film*

Ketebalan film termasuk dalam karakteristik sifat fisik pada *edible film*. Sebagai kemasan, semakin tebal *edible film*, maka kemampuan penahannya akan semakin besar atau semakin sulit dilewati uap air, sehingga umur simpan produk akan semakin panjang. Ketebalan *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

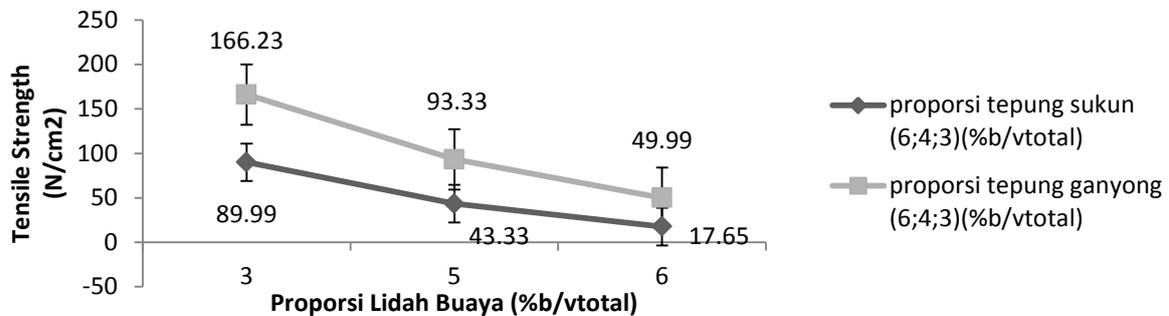


Gambar 4 Grafik Ketebalan *Film Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Tepung didalamnya memiliki kandungan pati yang masih bercampur dengan komponen lain. Pada hasil analisis bahan baku pati tepung ganyong memiliki kandungan pati yang lebih tinggi sebesar 62.95% dan tepung sukun sebesar 61.75%. Ada dua jenis polimer pati yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa pada dasarnya merupakan polimer linear, berat molekul lebih rendah dengan pembentukan gel yang kuat, sedangkan amilopektin memiliki lebih banyak cabang, berat molekul lebih besar dengan membentuk gel tidak sampai lunak. Perbedaan struktur kedua jenis polimer berpengaruh terhadap sifat fungsional pati [17]. Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin rendah penambahan lidah buaya dan semakin tinggi penambahan jenis tepung, maka akan meningkatkan ketebalan *edible film* yang semakin tinggi pula. Dari hasil analisis amilosa yang merupakan salah satu jenis polimer pati, amilosa pada tepung umbi ganyong lebih tinggi sebesar 24.73% dan amilosa pada tepung sukun sebesar 23.95% Semakin banyak komponen pati yang ditambahkan maka akan meningkatkan polimer *film*.

## 5. Tensile Strength Edible Film

*Tensile Strength* merupakan gaya tarik maksimum yang dapat di tahan oleh sebuah *film* hingga terputus. Pengukuran kuat tarik berguna untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area *film* untuk merenggang atau memanjang [9]. Hasil analisis menunjukkan bahwa *tensile strength* pada *edible film* dengan penambahan proporsi jenis tepung berkisar antara 17.65-166.23 N/cm<sup>2</sup>. *Tensile strength* pada *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.

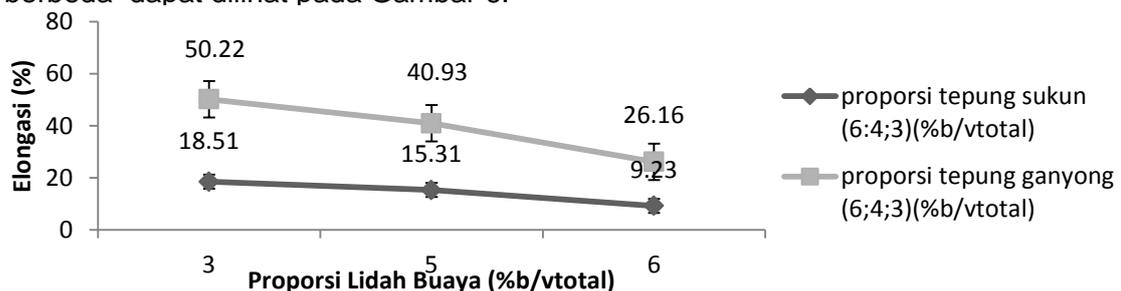


Gambar 5 Grafik *Tensile Strength Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 5 semakin rendah proporsi lidah buaya dan semakin tinggi penambahan proporsi jenis tepung maka relatif berpengaruh dalam meningkatkan nilai *tensile strength* dari *edible film*. Hal ini menunjukkan bahwa *edible film* yang dibuat memiliki sifat tidak rapuh. Kekuatan tarik suatu bahan timbul sebagai reaksi dari ikatan polimer antara atom-atom atau ikatan sekunder antar rantai polimer terhadap gaya luar yang diberikan. Senyawa bakteri yang larut dalam air akan melemahkan ikatan intermolekuler dari *edible film* sehingga menyebabkan menurunnya nilai *tensile strength* dari *edible film* tersebut [18]

## 6. Elongasi Edible Film

Elongasi merupakan sifat mekanik yang erat hubungannya dengan sifat fisik *edible film*. Hasil analisis elongasi *edible film* didapatkan hasil bahwa elongasi *edible film* lidah buaya akibat perlakuan proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda berkisar antara 9.23-50.22%. Elongasi *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya pada jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 6.

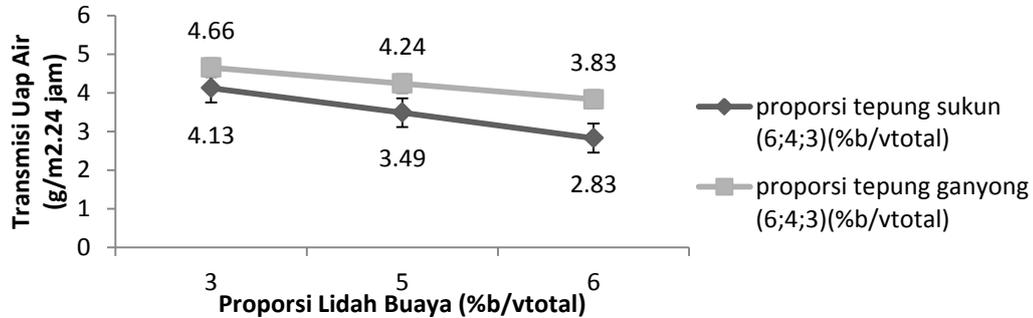


Gambar 6 Grafik Elongasi *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan proporsi lidah buaya dan proporsi jenis tepung yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai persen *elongasi edible film* yang dihasilkan. Semakin rendah penambahan proporsi lidah buaya dan semakin tinggi penambahan proporsi jenis tepung akan meningkatkan nilai persen *elongasi edible film*. Penambahan gliserol akan membantu sifat *elongasi film* menjadi lebih lentur dan memperbiki pemanjangan *film* dan gliserol sebagai *plasticizer* akan menambah fleksibilitas dan kemampuan adhesi yang kuat [19].

### 7. Transmisi Uap Air *Edible Film*

Laju transmisi uap air adalah jumlah uap air yang melalui suatu permukaan persatuan luas atau slope jumlah uap air dibagi luas area. Dari hasil analisis didapatkan bahwa laju transmisi uap air *edible film* berkisar antara 2.83-4.66 g/m<sup>2</sup>.24jam. Transmisi uap air *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 7.

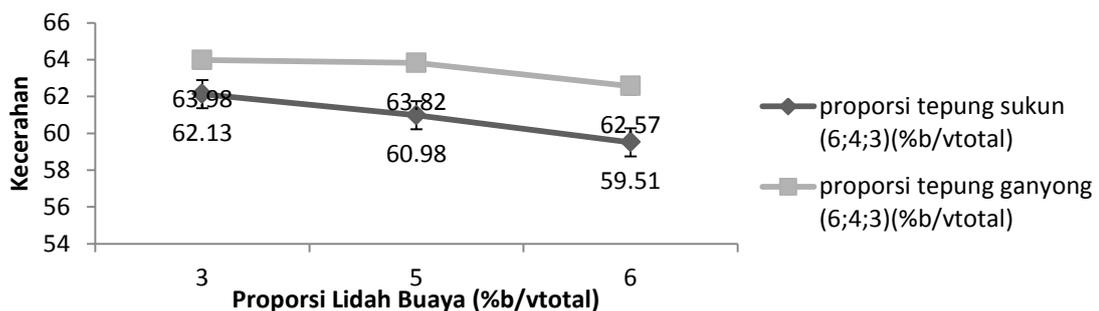


Gambar 7 Grafik Transmisi Uap Air *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa transmisi uap air *edible film* mengalami penurunan dengan penambahan lidah buaya yang tinggi dan penambahan proporsi jenis tepung yang rendah, begitupun sebaliknya. Namun pada penambahan tepung sukun *transmisi uap air* yang dihasilkan lebih rendah jika dibandingkan dengan penambahan tepung umbi ganyong. *Edible film* berbahan dasar tepung cenderung memiliki nilai laju transmisi uap air yang tinggi. Susunan granula pati juga berpengaruh terhadap penahanan migrasi air dimana susunan amorf pati akan mudah ditembus uap air. Selain itu laju transmisi uap air sangat dipengaruhi oleh  $a_w$ , RH, temperatur, ketebalan, jenis, konsentrasi *plasticizer* dan sifat bahan pembentuk *edible film* [20].

### 8. Kecerahan

Rerata kecerahan dari *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung berkisar antara 59.51-63.98. Grafik yang menunjukkan rerata nilai kecerahan *edible film* pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 8.

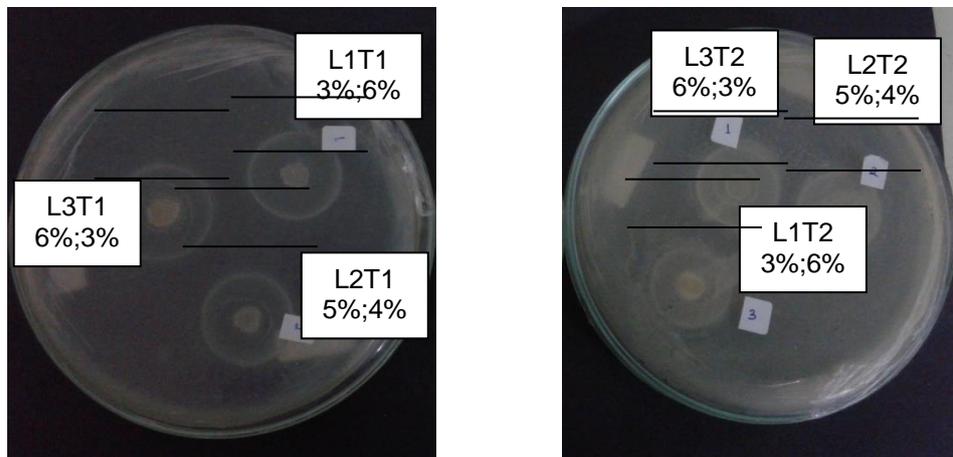


Gambar 8 Grafik Kecerahan *Edible Film* Lidah Buaya Pengaruh Proporsi Lidah Buaya pada Jenis Tepung yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 8 semakin besar proporsi lidah buaya dan semakin rendah proporsi tepung yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* akan menurunkan kecerahan *edible film*. Rerata kecerahan tertinggi terdapat pada proporsi lidah buaya 3% dan jenis tepung berbahan ganyong yaitu 63.98, sedangkan nilai kecerahan terendah diperoleh dari proporsi lidah buaya 6% dan jenis tepung berbahan sukun yaitu 59.51.

### 9. Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Terhadap *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan hasil penelitian secara deskriptif, bahwa pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda terhadap aktivitas antibakteri *edible film* pada *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya zona hambat yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Lidah Buaya (L);Tepung Sukun (T1)

Lidah Buaya (L);Tepung Umbi Ganyong (T2)

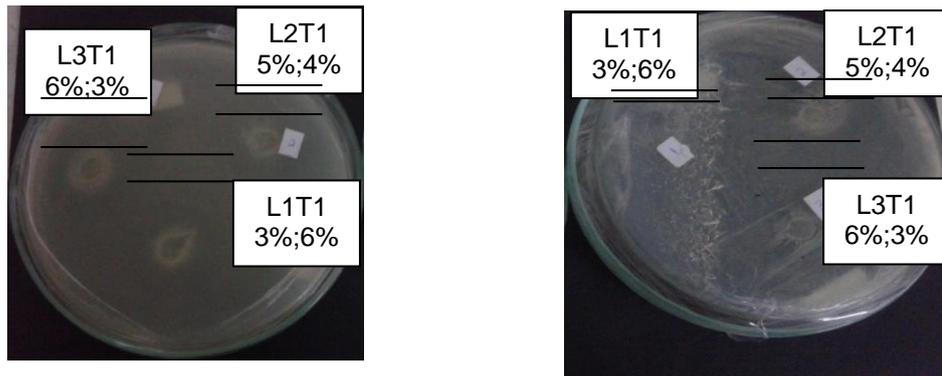
Gambar 9 Zona Hambat Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Proporsi Lidah Buaya dan Berbagai Tepung yang Berbeda terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa zona hambat pada proporsi lidah buaya 6% dengan tepung sukun 3% (L3T1) dan proporsi lidah buaya 6% dan tepung umbi ganyong 3% (L3T2) pada *edible film* terhadap *Staphylococcus aureus* akan bertambah seiring dengan lidah buaya yang ditambahkan. Diduga lidah buaya yang ditambahkan pada pembuatan *edible film* mampu menghambat bakteri uji gram positif (*Staphylococcus aureus*). Semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri maka akan semakin tinggi zat antibakterinya, artinya banyak bakteri akan terbunuh lebih cepat bila konsentrasi zat tersebut lebih tinggi. Selain itu, terbunuh lebih cepat bila konsentrasi zat tersebut lebih tinggi [21].

Senyawa fenol merupakan komponen utama dalam lidah buaya yang berfungsi sebagai agen antibakteri. Fenol sendiri dapat rusak salah satunya disebabkan oleh oksidasi. Oksidasi merupakan interaksi antara molekul O<sub>2</sub> dan semua zat yang berbeda [22]. Faktor lainnya adalah struktur tiga dimensi yang dihasilkan tepung. Hal ini disebabkan oleh tepung yang akan membentuk gel dan membentuk ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen merupakan awal terbentuknya struktur tiga dimensi gel, sehingga dapat memerangkap cairan yang ada disekitarnya. Selain itu komponen fenol yang banyak terdapat pada lidah buaya adalah kuinon. Senyawa antibakteri yang berasal dari lidah buaya yaitu fenol dengan senyawa terbanyak dari golongan kuinon [23]. Senyawa golongan kuinon merupakan fraksi terbesar dalam lidah buaya dan memberikan pengaruh terbesar terhadap aktivitas antimikroba (bakteri, gungi, dan virus [24]. Senyawa kuinon adalah salah satu senyawa fenol yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi karena dapat menghambat sintesis protein pada bakteri. Mekanisme penghambatan mikroba dari senyawa kuinon antara lain membentuk kompleks dengan asam amino nukleofilik sehingga menyebabkan inaktivasi dan hilangnya fungsional protein, misalnya pada permukaan adesif sel, polipeptida dinding sel, dan membran sel yang berikatan dengan enzim.

### 10. Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Terhadap *Eschericia coli*

Berdasarkan hasil penelitian secara deskriptif, bahwa pengaruh proporsi lidah buaya dan jenis tepung yang berbeda terhadap aktivitas antibakteri *edible film* pada *Eschericia coli* (Gram negatif) menunjukkan adanya zona hambat yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Lidah Buaya (L);Tepung Sukun (T1)      Lidah Buaya (L);Tepung Umi Ganyong (T2)

Gambar 10. Zona Hambat Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Proporsi Lidah Buaya dan Berbagai Jenis Tepung yang Berbeda terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Dari Gambar 10 dapat dilihat zona hambat yang dihasilkan memperlihatkan *Escherichia coli* kurang peka terhadap senyawa antibakteri yang ada pada *edible film* dengan penambahan lidah buaya dibandingkan *S. aureus*. Diduga ini terjadi disebabkan struktur dinding sel bakteri Gram positif (*S. aureus*) pada umumnya lebih sederhana dibandingkan dengan Gram negatif (*E. coli*) yang menyebabkan senyawa antibakteri lebih mudah masuk ke dalam sel. Bakteri Gram positif dan negatif mempunyai dinding sel yang berbeda sensitifitasnya terhadap antibiotik, perlakuan fisik, dan enzim [25]. Pada umumnya bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri dari pada Gram negatif. Struktur dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks jika dibandingkan dengan Gram positif. Bakteri Gram negatif mempunyai dinding sel yang terdiri dari 3 lapisan, yaitu lapisan luar, tengah dan dalam [21]. Sedangkan bakteri gram positif hanya memiliki lapisan tunggal yakni pada dinding selnya.

## SIMPULAN

Perlakuan terbaik sesuai perhitungan metode *multiple attribute* adalah *edible film* dengan proporsi lidah buaya 3% dan jenis tepung umbi ganyong 6%. Karakteristik *edible film* perlakuan terbaik adalah kadar air 4.22%, total fenol 828.42 µg/g, aktivitas antioksidan 22.34%, *tensile strength* 166.23 N/cm<sup>2</sup>, elongasi 50.22%, transmisi uap air 13.97 g/m<sup>2</sup>.24 jam, tingkat kecerahan 63.98.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Zeleny, M. 1992. Multiple Criteria Decision Making. McGraw-Hill Co. New York.
- 2) Mali, S., M.V.E. Grossmann, M.A. Garcia, M.N. Martino dan N.E. Zaritzky. 2005. Mechanical and Thermal Properties of Yam Starch Films. *J. Food Hydrocolloid*. 19:157-164.
- 3) Said, M. 2005. Pembuatan dan Karakteristik Pati Sagu Asetil pada Edible Film yang Dihasilkan. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- 4) Astuti, BT. 2008. Pengembangan Edible Film Kitosan dengan Penambahan Asam Lemak dan Essensial Oil: Upaya Perbaikan Sifat Barrier dan Aktivitas Antimikroba. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 5) Nugroho, A.A et al., 2013. Kajian Pembuatan Edible Film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan* 2:1.
- 6) Badan Pusat Statistik. 2010. <http://www.bps.go.id/>. Tanggal akses 06/11/2013.
- 7) Susana I.W., et al. 2004. Profil Kandungan Total Fenol dan Emodin Gel Lidah Buaya yang Diawetkan. *Badan Penelitian Ternak. JITV* 9:4 Th. 2004.

- 8) Susanto, T dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT. Bina Ilmu. Surabaya.
- 9) Krochta, J.M. 1992. Control Of Mass Transfer In Food With Edible Coating And Film. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster, USA.
- 10) Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty dan Pusat Antar Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- 11) Sharma, G.N, Susheel K.D, Nitin S, and Jyotsana S. 2011. Phytochemical Screening and Estimation of Total Phenolic Content in Aegle Marmelos Seeds. *International Journal of Pharmaceutical and Clinic Research* 3(2):27-29.
- 12) Suryanto H, et al., 2005. Prosedur dan Spesifikasi Teknis Analisis Kesesuaian Budidaya Tiram Mutiara. Norma, Prosedur, Pedoman, Spesifikasi dan Standar. Pusat Survey Sumberdaya Alam Laut Bakosurtanal. 33 hal.
- 13) Cuq, B., N. Gnthard, J.L. Cuq, and S. Guilbert. 1996. Function Properties of Myofibrillar Protein-Based Biopacking as Affected by Film Thickness. *Journal of Food Science*. 61(3).
- 14) Widyamukti, A. 2012. Pemanfaatan Pigmen Antosianin Ekstrak Murbei (*Morus Alba*) sebagai Agen Biosensor dalam Pembuatan Pengemas Edible Film Pendekatan Kerusakan Sosis Melalui Indikator pH. Skripsi Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- 15) Yuwono, SS dan Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. UB Press.
- 16) Mauriello, G., D. Ercolini, A. La storia, A. Casaburi and F. Villani. 2004. Development of Polythene Films for Food Packaging Activated with an Antilisterial Bacteriocin from *Lactobacillus curvatus* 32Y. Universitas Degli Studi di Napoli "Federico". Naples Italy.
- 17) Estiasih, teti. 2006. Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dalam Pengolahan Pangan Jilid 1. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 18) Druchta.J.M and Catherine D. J. 2004 .An Update on Edible Films. <http://www.csaceliacs.org/>. Tanggal akses 10/06/2014.
- 19) Pramadita, R.C. 2011. Karakterisasi Edible Film dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Penambahan Minyak Kayu Manis (*Cinnamon burmani*) sebagai Antibakteri. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- 20) Meyer, H. 2000. Food Chemistry. Reinhold Publishing Corporation. New York.
- 21) Pelczar, M. J. dan Reid, R. D. 1972. Food Microbiology. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York.
- 22) Bogisubasti. 2011. Pengertian Oksidasi. <http://vishnu.sut.ac.th>. Tanggal akses 18/06/2014.
- 23) Setyawan, A. D. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Jati (*Tectona grandis*) Metode Microwave Assisted Extraction terhadap E. Coli dan S. aureus (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut:Bahan). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- 24) Sumthong, P., Romero-Gonzales, R. R., & Verpoorte, R. 2007. Isolation and Elucidation of Quinones in *Tectona grandis*. Einsteinweg: Leiden University.
- 25) Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.