

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Eugenia polyantha*) DAN DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP SIFAT FISIK, AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EDIBLE FILM BERBASIS PATI
JAGUNG**

SKRIPSI

Oleh :

FINA MAHABBATUL ILAH

11620050



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2015

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Eugenia polyantha*) DAN DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less)
TERHADAP SIFAT FISIK, AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EDIBLE FILM BERBASIS PATI
JAGUNG**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri

Maulana Malik Ibrahim Malang

Untu Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Biologi

Oleh :

FINA MAHABBATUL ILAH

11620050

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2015

**PENGARUHPENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Eugenia polyantha*)DANDAUN BELUNTAS (*Pluchea
indicaLess*)TERHADAP SIFAT FISIK, AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EDIBLE FILM BERBASIS PATI
JAGUNG**

SKRIPSI

Oleh :

FINA MAHABBATUL ILAH

11620050

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji:

Tanggal: 01 November 2015

Pembimbing I

Ir. Lilik Harianie, MP
NIP. 19209011998032001

Pembimbing II

M. Makhlis fahraddin, Mst
NIPT. 20142011409

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri
NIP. 197410182003122002

**PENGARUHPENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Eugenia polyantha*)DANDAUN BELUNTAS (*Pluchea
indica*Less)TERHADAP SIFAT FISIK, AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EDIBLE FILM BERBASIS PATI
JAGUNG**

SKRIPSI

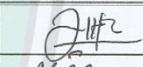
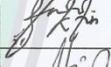
Oleh :

FINA MAHABBATUL ILAH

11620050

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 03 November 2015

Penguji Utama:	Dr. H. Ulfa utami, M.Si NIP. 19650509 199903 2 002	
Ketua Penguji:	Anik Maunatin, MP. NIPT.201402012412	
Sekretaris Penguji:	Ir.Lilik Harianie, MP NIP.1920901 19803 2 001	
Anggota Penguji:	M. Mukhlis Fahrudin, MSI NIPT. 20142011409	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi


Dr. Evika Sandi Savitri
NIP. 19741018 200312 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fina Mahabbatul Ilah

NIM : 11620050

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 01 November 2015
Yang Memberi Pernyataan,



Fina Mahabbatul Ilah
NIM 11620050

MOTTO



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbal'amin

Kupersembahkan Karya Ku Ini Untuk.....

*Ibu Yang Yang Tak Pernah Berhenti Memperjuangkan Ku Dalam
Susah Maupun Senang Dalam Lapang Maupun Sempit
Bapak Yang Mengajarkan Ku Sebuah Ketegaran, Keikhlasan Tanpa
Batas
Adik-Adik Ku Yang Comel Yang Selalu Menyebalkan Tetapi
Menghibur
Idris Hermawan Yang Selalu Menemani, Mendampingi Dan
Mendukung Ku Dalam Segala Keadaan Yang Terjadi
Keluarga Besar Biologi 2011 Atas Segala Tawa Canda Yang Telah
Kita Lewati
Dan Untuk Almamater Ku Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim
Malang*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan tugas akhir/skripsi dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terimakasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Raharjo, M. Si, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, MP selaku ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ir lilik harianie dan M. Mukhlis fahrudin, Msi selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman berharga.
5. Segenap civitas akademika jurusan biologi, terutama kepada seluruh dosen, terimakasih atas bimbingannya.
6. Ayahanda dan ibunda tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, do'a dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu dan kepada segenap keluarga besar yang turut membantu.
7. Idris hermawan yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.

Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, November 2015

penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biodegradable Organik Film: Halal Dzat Dan Prosesnya	8
2.2 Kemasan Yang Dapat Dimakan.....	12
2.3 Antioksidan	21
2.4 Antibakteri.....	22
2.5 Daun Salam	28
2.6 Daun Beluntas	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	32
3.2 Tempat dan Waktu	32
3.3 Variabel Penelitian	33
3.4 Alat dan Bahan	33

3.5	Prosedur Penelitian.....	34
3.5.1	Pembuatan <i>Edible Film</i>	34
3.5.2	Pembuatan Ekstrak	34
3.5.3	Analisis Kadar	
	Air	
	
	35	
3.5.4	Analisis	
	Ketebalan	
	
	35	
3.5.5	Analisis Laju Transmisi Uap Air.....	35
3.5.6	Uji Antibakteri.....	36
3.5.7	Uji Antioksidan	37
3.6	Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Sifat Fisik <i>Edible Film</i>	39
4.1.1	Kadar Air	39
4.1.2	Ketebalan.....	42
4.1.3	Laju Transmisi Uap Air.....	46
4.2	Aktivitas Antibakteri	49
4.2.1	<i>Staphylococcus aureus</i>	49
4.2.2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	52
4.3	Aktivitas Antioksidan	56
4.4	Pengaruh jenis ekstrak dan Perbedaan konsentrasi ekstrak Terhadap Kualitas	
	Edible Film Pati	
	Jagung	
	
	58	
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	63

3.6 Saran.....	63
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kadar Air <i>Edible Film</i>	39
Tabel 4.2 Analisis Duncan Kadar Air <i>Edible Film</i>	40
Tabel 4.3 Ketebalan <i>Edible Film</i>	42
Tabel 4.4 Analisi Duncan Ketebalan <i>Edible Film</i>	43
Tabel 4.5 Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i>	45
Tabel 4.6 Analisis Duncan Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i>	47
Tabel 4.7 Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Staphylococcus aureus</i>	49
Tabel 4.8 Analisi Duncan Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Staphylococcus aureus</i>	51
Tabel 4.9 Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	53
Tabel 4.10 Analisi Duncan Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54
Tabel 4.11 Aktivitas Antioksidan <i>Edible Film</i>	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kadar Air <i>Edible Film</i>	40
Grafik 4.2 Ketebalan <i>Edible Film</i>	43
Grafik 4.3 Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i>	46
Grafik 4.4 Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Staphylococcus aureus</i>	50
Grafik 4.5 Aktivitas Antibakteri <i>Edible Film</i> pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54

ABSTRAK

Ilah, Fina M. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri Dan Aktivitas Antioksidan Edible Film Berbasis Pati Jagung. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Ir. Lilik Harianie MP. (II) M. Mukhlis Fahrudin MSI.

Kata kunci: Antibakteri, Edible film, Daun Salam, Daun Beluntas, Pati jagung

Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid serta lemak atau campurannya yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa serta dapat digunakan sebagai pembawa senyawa antibakteri yang dapat melindungi produk dari bakteri patogen. Senyawa antibakteri salah satunya fenol dapat ditemukan pada daun salam dan daun beluntas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh *edible film* pati jagung dan penambahan ekstrak daun salam dan ekstrak daun beluntas yang tepat untuk menghasilkan *edible film* yang mempunyai sifat fisik, kimia dan antibakteri yang paling baik.

Penelitian ini disusun menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor pertama jenis ekstrak yaitu ekstrak daun salam dan ekstrak daun beluntas sedangkan faktor kedua yaitu konsentrasi ekstrak yaitu 0%, 0,1%, 0,5%, 1%. Uji yang dilakukan pada edible film adalah sifat fisik meliputi: kadar air, ketebalan, dan laju transmisi uap air. Uji aktivitas antibakteri dan uji aktivitas antioksidan. Data yang diperoleh dianalisis dengan *Metode Analysis Of Variance* (ANOVA). Bila ada perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daun salam dan daun beluntas edible film mengalami penambahan kadar air, penambahan ketebalan dan penurunan laju transmisi uap air, kadar air paling baik terjadi pada edible film tanpa ekstrak dengan hasil kadar air 13,73 %. Ketebalan paling baik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1% memiliki hasil ketebalan 0,20 mm. Laju transmisi uap air paling baik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1% memiliki laju transmisi uap air 10,88 g/m².hari. Uji aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun beluntas 1%, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1%. Uji aktivitas antioksidan hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 0,5% memiliki % inhibisi 41,19 % pada konsentrasi 2 ppm.



ABSTRACT

Ilah, Fina m. 2015. Influence of the addition of Ethanol extracts of Leaves (*Eugenia polyantha*) Leaves and extract Beluntas (*Pluchea indica* Less) against physical properties, antibacterial activity And Antioxidant activities of Edible corn starch-based Film. Thesis. Department Of Biology Of The Faculty Of Science And Technology In The Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Was Unfortunate. Supervisor: (I) Ir. Lilik Harianie MP. (II) M. Mukhlis Fahrudin MSI.

Keywords: antibacterial, Edible film, bay leaf, leaf Beluntas, corn starch

Edible film is a thin layer made of materials that are hidrokoloid as well as FAT or its alloy that served as barrier to transfer of mass and can be used as carrier of antibacterial compounds that can protect products from pathogenic bacteria. Antibacterial compounds, one of which phenol is found in the leaves and the leaves beluntas. The purpose of this research was to obtain the edible film of corn starch and the addition of extracts of leaves and leaf extract beluntas the right to produce edible film that has physical properties, chemical and antibacterial that is best.

The study was compiled using a complete randomized design patterns (RAL) are arranged in factorial consists of 2 and 3 times the factor of Deuteronomy. The first factor is the type of leaves extracts, namely extracts and extracts of leaves of beluntas while a second factor, namely the concentration of extracts, namely 0%, 0.1%, 0.5%, 1%. Test conducted on edible films was the physical properties include: moisture content, thickness, and moisture transmission rate. Test test anktivitas and antibacterial activity of antioxidants. The data obtained were analyzed by the method of Analysis Of Variance (ANOVA). When there is a difference between the treatment then continued with further test Duncans Multiple Range Test (DMRT) at the level of significance of 0.05.

The results showed that with the addition of extracts of leaves and leaf beluntas edible film undergoes addition of moisture content, adding thickness and a decrease in water vapor transmission rate, moisture content of most good occurred on edible film without the extract with water levels 13.73% results. The thickness of most good occurred on edible film with an additional bay leaf extract 1% has a thickness of 0.20 mm results. most water vapor transmission rate of good happen on edible film with an additional bay leaf extract 1% have water vapour transmission rate of 10.88 g/m² day. Testing of antibacterial activity on *Staphylococcus aureus* the best results occurred on edible films with an extra leaf extract beluntas 1%, whereas in *Pseudomonas aeruginosa* best results occur in edible film with an additional bay leaf extract 1%. Test results of the best antioxidant activity occurred on the edible film with an additional bay leaf extract 0.5% have% inhibition at concentrations of 2% 41.19 ppm.

ABSTRAK

Ilah, Fina M. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri Dan Aktivitas Antioksidan Edible Film Berbasis Pati Jagung. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Ir. Lilik Harianie MP. (II) M. Mukhlis Fahrudin MSI.

Kata kunci: Antibakteri, Edible film, Daun Salam, Daun Beluntas, Pati jagung

Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid serta lemak atau campurannya yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa serta dapat digunakan sebagai pembawa senyawa antibakteri yang dapat melindungi produk dari bakteri patogen. Senyawa antibakteri salah satunya fenol dapat ditemukan pada daun salam dan daun beluntas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh *edible film* pati jagung dan penambahan ekstrak daun salam dan ekstrak daun beluntas yang tepat untuk menghasilkan *edible film* yang mempunyai sifat fisik, kimia dan antibakteri yang paling baik.

Penelitian ini disusun menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor pertama jenis ekstrak yaitu ekstrak daun salam dan ekstrak daun beluntas sedangkan faktor kedua yaitu konsentrasi ekstrak yaitu 0%, 0,1%, 0,5%, 1%. Uji yang dilakukan pada edible film adalah sifat fisik meliputi: kadar air, ketebalan, dan laju transmisi uap air. Uji aktivitas antibakteri dan uji aktivitas antioksidan. Data yang diperoleh dianalisis dengan *Metode Analysis Of Variance* (ANOVA). Bila ada perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daun salam dan daun beluntas edible film mengalami penambahan kadar air, penambahan ketebalan dan penurunan laju transmisi uap air, kadar air paling baik terjadi pada edible film tanpa ekstrak dengan hasil kadar air 13,73 %. Ketebalan paling baik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1% memiliki hasil ketebalan 0,20 mm. Laju transmisi uap air paling baik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1% memiliki laju transmisi uap air 10,88 g/m².hari. Uji aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun beluntas 1%, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 1%. Uji aktivitas antioksidan hasil terbaik terjadi pada edible film dengan tambahan ekstrak daun salam 0,5% memiliki % inhibisi 41,19 % pada konsentrasi 2 ppm.

خلاصة

الآلهة، فينا م .عام 2015. تأثير إضافة الإيثانول مقتطفات من أوراق (بوجينيا بوليانتا) واستخراج بيلونتاس (انديكا بلوتشيا أقل) ضد الخصائص الفيزيائية، الذرة الأنشطة "المضادة للأكسدة و" النشاط المضاد للبكتيريا من الأكل الفيلم القائم على النشا. أطروحة. ومن المؤسف قسم البيولوجيا بكلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الدولة الإسلامية مالك مولانا محمد إبراهيم. المشرف: (ط) الأشعة تحت الحمراء. ليلي هارين MP. (ثانيا) م.مخلص فحردين MSI.

الكلمات الرئيسية: الفيلم المضادة للبكتيريا، صالحة للأكل، ورق الغار، نبات بيلونتاس، نشأ الذرة

الفيلم للأكل هو طبقة رقيقة من المواد التي هي هيدروكولويد، فضلا عن الدهون أو سبيكة أنه بمثابة حاجز لنقل الكتلة، ويمكن استخدامها بوصفها ناقل مركبات المضادة للبكتيريا التي يمكن أن تحمي المنتجات من البكتيريا المسببة للأمراض. المركبات المضادة للبكتيريا، واحدة منها يوجد الفينول في الأوراق وبيلونتاس أوراق. والغرض من هذا البحث الحصول على الفيلم للأكل من نشأ الذرة وإضافة مقتطفات من أوراق الشجر وأوراق استخراج بيلونتاس الحق في إنتاج الفيلم الصالح للأكل يحتوي على الخواص الفيزيائية، الكيميائية والمضادات الحيوية بشكل أفضل.

وكانت الدراسة المترجمة باستخدام تصميم تجارب معشاة كاملة يتم ترتيب الأنماط (RAL) في مضروب يتكون من 2 و 3 مرات العامل من سفر التثنية. العامل الأول هو نوع مستخلصات أوراق وهي مقتطفات ومقتطفات من أوراق بيلونتاس مع عامل ثان، إلا وهي تركيز مقتطفات، هي 0%، 0.1%، 0.5%، 1%. التجربة التي أجريت على الأفلام الصالحة للأكل كانت تشمل الخصائص الفيزيائية: معدل انتقال المحتوى، وسمك، والرطوبة الرطوبة. اختبار اختبار النشاط أنكتيفيتاس والمضادة للبكتيريا للمواد المضادة للأكسدة. تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها بالطريقة "تحليل التباين. (ANOVA) "عندما يكون هناك فرق بين معاملة ثم تابع مع مواصلة اختبار دونكانس اختبار مجموعة متعددة (دمرت) من مستوى الأهمية 0.05.

وأظهرت النتائج أن الفيلم للأكل بالإضافة إلى مقتطفات من أوراق الشجر ونبات بيلونتاس يخضع لإضافة محتوى الرطوبة، إضافة سمك وانخفاض في معدل انتقال بخار الماء، حدث محتوى الرطوبة في معظم جيدة على الفيلم للأكل دون الاستخراج مع نتائج 13.73% مستويات المياه. سمك معظم الفيلم الصالحة للأكل وقع على جيدة مع إضافية خليج أوراق استخراج 1% قد سمك مم 0.20 النتائج. معظم معدل انتقال بخار الماء لحسن يحدث في الأكل الفيلم مع إضافية خليج أوراق استخراج 1% بمعدل انتقال بخار الماء ز 10.88 m²/اليوم. اختبار النشاط المضاد للبكتيريا على المكورات العنقودية الذهبية أفضل النتائج حدث في أفلام للأكل مع أوراق إضافية استخراج بيلونتاس 1%، بينما في الزائفة الرنجارية أفضل النتائج تحدث في الفيلم للأكل مع جريد خليج إضافية استخراج 1%. نتائج الاختبار للنشاط المضادة للأكسدة أفضل حدث في صالحة للأكل الفيلم مع إضافية خليج أوراق استخراج 0.5% بتثبيت % تركيزات من 2% 41.19 جزء في المليون.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengemasan merupakan suatu usaha yang bertujuan untuk melindungi bahan pangan dari penyebab-penyebab kerusakan baik fisik, kimia, biologis, maupun mekanis, sehingga dapat sampai ke tangan konsumen dalam keadaan baik dan menarik (Herudiyanto, 2008). Jenis kemasan yang banyak digunakan adalah bahan yang tidak baik bagi kesehatan, misalnya plastik dengan keunggulan yaitu ringan, kuat, dan ekonomis. Disamping mempunyai keunggulan, plastik juga memiliki kelemahan yang fatal sebagai pengemas makanan yaitu terjadinya transfer senyawa-senyawa dari kemasan plastik seperti hasil samping dari degradasi polimer, residu pelarut dan biopolimerasi ke bahan pangan yang dikemas sehingga menimbulkan resiko toksik dan *off flavour*, selain itu plastik juga sukar dirombak secara biologis (*non biodegradable*) sehingga dapat mencemari lingkungan (Pahlevi, 2011).

Sebagai pengganti, telah dikembangkan plastik *biodegradable* yaitu plastik yang dapat hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme setelah terpakai dan dibuang ke lingkungan. Jenis plastik *biodegradable* ada 2 yaitu tidak dapat dimakan misalnya plastik oxium dan ada yang dapat dimakan (*edible*), yang sering disebut dengan *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*), atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti air, oksigen, dan lemak, atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Estiningtyas, 2010).

Pembuatan *edible film* dapat menggunakan bahan-bahan berbasis pati. Pati sering digunakan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena ekonomis, dapat diperbaharui, dan memberikan karakteristik fisik yang baik (Bourtoom, 2007). Pada penelitian ini digunakan pati jagung dalam pembuatan *edible film*. Pati jagung merupakan salah satu jenis pati yang mengandung komponen hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan untuk membentuk matriks *film*.

Pati jagung memiliki kadar amilosa tinggi sekitar 25% (Sandhu, 2007) sehingga mengembangkan potensi kapasitas pembentukan film dan menghasilkan film yang lebih kuat dari pada pati yang mengandung lebih sedikit amilosa (Palviainen, 2001) seperti pati kentang 22% dan pati singkong hanya 17%. Pati jagung juga memiliki keunggulan lain dimana sifat higroskopisnya lebih rendah pada RH (*Relative Humidity*) 50% sekitar 11%, dibandingkan dengan pati singkong (13%), pati beras (14%) maupun pati kentang (18%) (Amalya, 2014), jadi sangat efisien untuk digunakan sebagai bahan *edible film* karena akan memperkecil laju transmisi uap air dari bahan pangan ke lingkungan.

Mengonsumsi makanan yang halal lagi baik (*thayib*) merupakan perintah Allah SWT yang wajib dilaksanakan oleh setiap orang yang beriman. Perintah ini dapat disejajarkan dengan bertaqwa kepada Allah. Makanan yang baik yaitu bebas penyakit menular, tidak terkontaminasi mikroba patogen, tidak ada residu senyawa kimia yang membahayakan, komposisi gizi yang masih utuh dan bersih. Dengan demikian, mengonsumsi makanan halal dan baik dengan dilandasi iman dan taqwa karena mengikuti perintah Allah SWT merupakan ibadah yang mendatangkan

pahala dan memberikan kebaikan dunia dan akhirat (Halal MUI). Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا

Artinya : “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi” (QS.Al Baqarah.168)

Ibnu Katsir menjelaskan bahwa makna surat Al-Baqarah ayat 168 adalah Allah swt telah membolehkan (menghalalkan) seluruh manusia agar memakan apa saja yang ada dimuka bumi, yaitu makanan yang halal, baik, dan bermanfaat bagi dirinya sendiri yang tidak membahayakan bagi tubuh dan akal pikirannya. Segala apa saja yang akan dikonsumsi sudahlah mendapatkan standar kelayakan dari Allah swt. Standar itu adalah Halal dan Baik, apa saja yang hendak orang beriman konsumsi haruslah berstatus halal dan baik (Isma’il, 2003: 90).

Allah SWT berfirman dalam ayat lain surat ‘abasa ayat 24:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ

Artinya: maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (QS. ‘Abasa : 24).

Selain memerintahkan kepada manusia untuk memakan makanan yang halal lagi baik, Allah juga memerintahkan manusia untuk memperhatikan makanannya dari segala aspek, jadi menghasilkan dan mengkonsumsi makanan yang halal lagi baik perlu dilakukan oleh manusia, oleh karena itu makanan harus diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi karena makanan secara umum bersifat mudah rusak (*perishable*). Kandungan air yang terdapat pada makanan menjadi faktor utama

penyebab kerusakan pangan itu sendiri. Semakin tinggi kadar air suatu pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak. Pengemasan menggunakan edible film dapat menjaga sifat halal dan thayyib pada makanan karena dapat menjaga makanan dari kerusakan mikrobiologis dan oksidatif sehingga makanan aman untuk dikonsumsi dan tidak menyebabkan penyakit.

Penelitian Kusumawati (2013) karakteristik kimia & fisika *edible film* dari pati jagung yang diinkorporasikan temu hitam. Dihasilkan *edible film* dari pati jagung mempunyai karakteristik sifat yang baik yaitu kadar air 12,57%, transmisi uap air 0,50 g/m².jam, ketebalan 0,17 mm, *tensile strength* 7,90 N/cm², dan elongasi 24,44%. Yulianti (2012) menyatakan, *edible film* dari singkong mempunyai ketebalan 0,02 mm, *tensile strength* 0,9 N/cm², dan elongasi 1,7%. *Edible film* dari ganyong memiliki ketebalan 0,03 mm, *tensile strength* 0,8 N/cm², elongasi 1,6%. *Edible film* dari ubi jalar memiliki ketebalan 0,03 mm, *tensile strength* 1,5 N/cm², elongasi 2,1%. Jika dibandingkan maka karakteristiknya lebih bagus *edible film* pati jagung dibanding dengan *edible film* pati singkong, ganyong, ubi jalar dan garut.

Kandungan minyak atsiri pada bahan-bahan yang digunakan sebagai tambahan pada *edible film* pada jurnal-jurnal sebelumnya termasuk tinggi yaitu temu hitam sekitar 0,5-1% (Setyawan, 2003) , kunyit putih sekitar 3-5% (Astuti, 2013), jahe sekitar 1-3% (Hernani, 2011). Kandungan minyak atsiri yang begitu tinggi tersebut kurang efektif jika bahan ditambahkan ke *edible film* karena minyak atsiri akan mudah menguap sehingga dapat mempercepat terjadinya penyusutan berat pada *edible film* dan bahan makanan. Penyusutan berat tersebut terjadi dimana

molekul air pada bahan makanan menguap bersamaan dengan penguapan minyak atsiri yang terdapat pada *edible film* sehingga bahan makanan akan cepat berkerut (Estiningtyas, 2010).

Daun Salam telah dikenal sejak lama sebagai spesies yang dapat dijadikan obat. Daun salam mempunyai kandungan kimia yaitu tanin, flavonoid, dan minyak atsiri 0,05% yang terdiri dari eugenol dan sitral. Tanin dan flavonoid merupakan bahan aktif yang mempunyai efek anti inflamasi dan antimikroba, sedangkan minyak atsiri mempunyai efek analgesik (Susmono, 2009). Penelitian Sudirman (2014) uji efektivitas ekstrak daun salam (*Eugenia Polyantha*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara *in vitro* dihasilkan daya hambat diperoleh berdasarkan pengukuran zona inhibisi yang terbentuk di sekitar paper disk 7,29 mm pada konsentrasi 5%. Daun salam juga memiliki sifat antioksidan karena mengandung flavonoid. Ayyida (2014) melaporkan ekstrak daun salam menunjukkan nilai IC_{50} 3,38 ppm.

Beluntas merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba. Beluntas mengandung berbagai macam senyawa fitokimia diantaranya yaitu flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, dan sterol (Purnomo, 2001). Uji efektivitas ekstrak daun beluntas Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara *in vitro* dihasilkan daya hambat diperoleh berdasarkan pengukuran zona inhibisi yang terbentuk di sekitar paper disk 1,203 cm sedangkan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terbentuk zona inhibisi 1,143 cm disekitar paper disk pada konsentrasi 12% ekstrak daun beluntas (Manu, 2013). Ekstrak daun beluntas juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu 3.71

ppm, dan total flavonoid sebesar 2163.59 mg QE (*Quercetin equivalent*)/100 g bk (Widyawati, 2010).

Penambahan ekstrak etanol daun salam dan daun beluntas pada *edible film* berbasis pati jagung dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik, aktivitas antibakteri dan antioksidan ekstrak etanol daun salam dan daun beluntas yang ditambahkan pada *edible film*. Adapun pengujian yang akan dilakukan adalah uji sifat fisik *edible film* (analisis kadar air, ketebalan & analisis laju transmisi uap air), uji aktivitas antibakteri menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* & *Pseudomona aeruginosa*, dan uji aktivitas antioksidan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak etanol daun salam dan daun beluntas terhadap sifat fisik, aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan pada *edible film* berbasis pati jagung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak etanol daun salam dan daun beluntas terhadap sifat fisik, aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan pada *edible film* berbasis pati jagung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengurangi penggunaan kemasan makanan yang bersifat *nondegradable*.
2. Penambahan antioksidan dan antimikroba alami pada *edible film* yang dihasilkan akan mampu menjaga produk dari kerusakan mikrobiologis dan oksidatif.
3. Memberikan alternatif lain dalam pembuatan *edible film* kaya antioksidan dan antimikroba.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Pati yang digunakan adalah pati jagung (maizena).
2. Plasticizer yang digunakan adalah gliserol.
3. Bakteri yang digunakan dalam uji anti mikroba adalah *Staphylococcus aureus* & *Pseudomonas aeruginosa*.
4. Sifat fisik meliputi kadar air, ketebalan dan laju transmisi uap air.
5. Uji antioksidan bahan alami dilakukan dengan metode DPPH.
6. Ekstrak Daun Beluntas Dan Daun Salam Didapat Dari Balai Materia Medica Batu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biodegradable Organik Film: Halal Dzat Dan Prosesnya

Memakan makanan yang halal lagi baik merupakan bukti ketaqwaan kita kepada Allah, karena memakan makanan halal lagi baik merupakan salah satu ibadah. Allah membolehkan manusia seluruhnya memakan makanan yang telah diberikan Allah di bumi ini, yang halal dan yang baik saja dan menjauhi makanan yang tidak baik. Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.” (QS.Al Baqarah.168)

Ayat ini menjelaskan tentang makanan yang diperbolehkan atau yang halal dari apa-apa yang terdapat di bumi kecuali yang sedikit yang dilarang karena berkaitan dengan hal-hal yang membahayakan dan telah ditegaskan dalam nash syara' adalah terkait dengan akidah, sekaligus bersesuaian dengan fitrah alam dan fitrah manusia. Jadi, umumnya keterangan tentang penghalalan Allah ini, yang manusia bisa nikmati dari apa-apa yang baik dan sesuai dengan fitrah manusia (Qutbh, 1992: 184).

Tafsir dari Qutbh (1992) tersebut berarti Allah memerintahkan bahwa manusia dibolehkan untuk memakan seluruh makanan yang ada di bumi dengan syarat makanan tersebut halal lagi baik karena ada sedikit makanan-makanan tertentu yang dilarang, karena akan menimbulkan berbagai penyakit,

membahayakan tubuh, membahayakan akal dan pikiran sehingga akan merusak atau merugikan manusia sendiri.

Tentang orang-orang yang mengharamkan *sawa'ib* (unta-unta yang tidak boleh dinaiki karena dianggap suci) dan sejenisnya. Turun firman-Nya (يَا أَيُّهَا النَّاسُ) (كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا) “hai sekalian manusia makanlah dari apa yang ada di bumi secara halal”. Kata (حَلَالًا) “menjadi halal” (keterangan keadaan). (طَيِّبًا) “lagi baik” kata ini menjadi sifat yang memperkuat makna. Artinya “yang enak dimakan” (Jalaluddin, 2011: 122).

Kata (حَلَالًا) diartikan “menjadi halal” yang menjadi keterangan keadaan, yaitu makanan yang keadaannya adalah halal bukan haram. Dan kata (طَيِّبًا) “lagi baik” menjadi kata sifat yang menyifati kata halal, sehingga jika digabungkan berarti makanan yang halal yang mempunyai sifat baik. Jadi perintah dalam ayat ini yaitu untuk memakan makanan yang halal dan bersifat baik saja, jadi halal saja masih belum lengkap harus disertai dengan sifat baik (*thayib*).

Ayat ini dihadapkan kepada seluruh manusia baik yang mukmin maupun yang kafir, Allah telah memberikan karunia kepada mereka untuk makan dari seluruh yang ada di bumi seperti biji-bijian, hasil tanaman, buah-buahan, dan hewan dalam keadaan (حَلَالًا) “yang halal” yaitu yang telah dihalalkan buat kalian untuk dikonsumsi. (طَيِّبًا) “lagi baik” maksudnya bukan hal-hal yang kotor, jorok dan tidak baik bagi kesehatan (Abdurrahman, 2007: 265).

Penjelasan Abdurrahman (2007) ini hampir sama dengan penjelasan jalaluddin (2011) dimana dalam ayat ini Allah memberikan kebebasan untuk

memakan makanan yang halal lagi baik yang ada di bumi dengan ketentuan baik yang meliputi bukan hal-hal yang kotor, jorok dan tidak baik bagi kesehatan.

kemudian Allah menegaskan dalam ayat lain atas orang-orang beriman akan perkara ini. Yaitu dalam firman-Nya:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ

Artinya: “*Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu*”(QS.Al Baqarah.172).

Allah SWT berfirman dalam ayat lain surat ‘abasa ayat 24:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ

Artinya: *maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (QS. ‘Abasa : 24).*

Ibnu Katsir menjelaskan bahwa Allah memerintahkan hamba-Nya yang beriman untuk memakan makanan yang baik atas rizki yang Allah berikan agar mereka senantiasa dianggap bersyukur atas rizqi Allah yang diberikan tersebut, jika benar mereka itu hamba-hamba Allah yang beriman. Mengkonsumsi perkara halal adalah sarana terkabulnya doa dan diterimanya ibadah sebagaimana mengkonsumsi perkara haram menghalangi doa dan tertolaknya amal ibadah (isma’il, 2003: 98).

Rasulullah SAW Bersabda:

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ اللَّهَ تَعَالَى طَيِّبٌ لَا يَقْبَلُ إِلَّا طَيِّبًا وَإِنَّ اللَّهَ أَمَرَ الْمُؤْمِنِينَ بِمَا أَمَرَ بِهِ الْمُرْسَلِينَ فَقَالَ تَعَالَى يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ كُلُوا مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَاعْلَمُوا صَالِحًا. وَقَالَ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِنَ الطَّيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ ثُمَّ ذَكَرَ الرَّجُلَ يُطِيلُ السَّفَرَ أَشْعَثَ أَغْبَرَ يَمُدُّ يَدَيْهِ إِلَى السَّمَاءِ يَا رَبِّ يَا رَبِّ وَمَطْعَمُهُ حَرَامٌ وَمَسْرَبُهُ حَرَامٌ وَمَلْبَسُهُ حَرَامٌ وَغَدَى بِالْحَرَامِ فَإِنَّ يُسْتَجَابَ لَهُ (رواه مسلم)

Artinya: “*Dari Abu Hurairah r.a. ia berkata, “ Rasulullah SAW bersabda, sesungguhnya Allah itu baik, tidak menerima kecuali yang baik. Dan sesungguhnya Allah telah memerintahkan pada orang – orang mukmin seperti apa yang telah diperintahkan-Nya kepada Rosul, maka Allah berfirman: Hai para Rosul, makanlah kamu semua dari sesuatu yang*

baik dan berbuatlah kamu yang baik. Dan firman Allah yang lain: Hai orang – orang yang beriman, makanlah kamu semua dari sebaik – baik apa yang telah Ku-rezekikan kepadamu. Kemudian Nabi SAW menceritakan seseorang lelaki yang telah jauh perjalanannya dengan rambutnya yang kusut, kotor, penuh debu, yang menadahkan kedua tangannya seraya berkata (berdo'a): Wahai tuhanku, sedangkan makanannya haram minumannya haram, pakaiannya haram dan dikenyangkan barang yang haram, mana mungkin ia akan dikabulkan do'anya?" (H.R. Muslim).

Dari 3 tafsir tersebut dapat disimpulkan makanan yang dimakan seorang muslim harus makanan yang halal lagi baik, sehingga halal saja tidak cukup harus disertai dengan baik (*thayib*). Dimana makanan yang halal hakikatnya adalah makanan yang didapat dan diolah dengan cara yang benar dan makanan yang baik adalah makanan yang berguna dan tidak membahayakan bagi tubuh manusia. Maka makanan yang baik lebih bersifat kondisional, tergantung situasi dan kondisi manusia yang bersangkutan.

Salah satu cara mengolah makanan yang baik dan aman adalah dengan pengemasan menggunakan pengemas dari bahan alami yang ditambahkan dengan zat-zat antimikroba dan antioksidan agar makanan dapat terhidari dari kerusakan karena mikroorganisme dan kerusakan oksidatif sehingga sifat *thayib* dari makanan akan tetap terjaga, selain itu pengemas dari bahan alami dapat dengan mudah dirusak oleh alam jika dibuang serta dapat juga dimakan (*edible packaging*) sehingga tidak akan mengotori dan merusak alam seperti pengemas plastik yang biasa digunakan.

2.2 Kemasan Yang Dapat Dimakan

Pengemas yang dapat dimakan (*Edible packaging*) berdasarkan cara pembuatannya dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu yang berfungsi sebagai pelapis (*edible coating*) dan yang berbentuk lembaran (*edible film*).

1. *Edible film*

Edible film merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*), 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. Dalam berbagai kasus *edible film* dengan sifat mekanik yang baik dapat menggantikan pengemas sintetis. Meskipun *edible film* tidak ditujukan untuk mengganti secara total pengemas sintetis, tetapi *edible film* memiliki potensi untuk mengurangi pengemasan dan membatasi perpindahan uap air, aroma, dan lemak antara komponen makanan. Potensi tersebut tidak dimiliki oleh pengemas sintetis. Beberapa keuntungan *edible film* dibandingkan dengan pengemas sintetis yaitu (Estiningtyas, 2010):

- 1) Dapat dikonsumsi bersama produk yang dikemas.
- 2) Mengurangi pencemaran lingkungan, dapat memperbaiki sifat organoleptik produk yang dikemas.
- 3) Dapat berfungsi sebagai suplemen gizi, dan agensia antimikrobia serta antioksidan.

2. *Edible Coating*

Sebuah *edible film* atau *coating* hanya dibedakan berdasarkan cara aplikasinya. Film dapat diaplikasikan sewaktu-waktu, seperti pada pengemas konvensional sedang *coating* harus diaplikasikan dalam bentuk cair langsung pada permukaan makanan (Krochta,1997) . Menurut Gennadios dan Weller (1990), tidak ada perbedaan yang jelas antara *edible film* dan *edible coating*. Biasanya *edible coating* langsung digunakan dan dibentuk diatas permukaan produk sedangkan *edible film* dibentuk secara terpisah (contoh: kantung tipis) baru bisa digunakan untuk mengemas produk.

3. Komponen *Edible film*

Edible film dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit (campuran). Kelompok hidrokoloid yang banyak digunakan adalah protein (gelatin, kasein, protein kedele, protein jagung dan gluten gandum) dan karbohidrat (pati, alginat, pektin, gum arab dan modifikasi karbohidrat lainnya), lipid yang digunakan misalnya lilin/wax, asilgliserol dan asam lemak. Sedangkan komposit adalah bahan yang didasarkan pada campuran hidrokoloid dan lipid (Danhowe and Fennema, 1994; Krisna, 2011).

Komponen pembuatan *edible film* tersebut merupakan komponen yang halal sehingga boleh untuk dikonsumsi orang islam. Allah berfirman dalam surat Al-Maidah ayat 3:

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالْدَّمُ وَلَحْمُ الْخَنزِيرِ وَمَا أُهْلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَفَقَةُ وَالْمَوْفُقَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ
وَالنَّطِیْحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنْ تَسْتَنْفِسُوا بِالْأَنْفِ لَمْ يَكُنْ فِيكُمْ فَسْقٌ
الْيَوْمَ يَبْسُ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ
نِعْمَتِي وَرَضِيْتُ لَكُمُ الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنْ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرِ مُتَجَانِفٍ لِإِثْمٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ
رَحِيمٌ

Artinya: "Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Kusempurnakan untuk kamu agamamu, dan telah Ku-cukupkan kepadamu ni'mat-Ku, dan telah Ku-ridhai Islam itu jadi agama bagimu. Maka barang siapa terpaksa karena kelaparan tanpa sengaja berbuat dosa, sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang."(Q.S. Al-Maidah. 3).

Fungsi dari *edible film* sebagai penghambat perpindahan uap air, menghambat pertukaran gas, mencegah kehilangan aroma, mencegah perpindahan lemak, meningkatkan karakteristik fisik, dan sebagai pembawa zat aditif. *Edible film* yang terbuat dari lipida dan juga film dua lapis (bilayer) ataupun campuran yang terbuat dari lipida dan protein atau polisakarida pada umumnya baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap air dibandingkan dengan *edible film* yang terbuat dari protein dan polisakarida dikarenakan lebih bersifat hidrofobik (Hui, 2006).

Jumlah karbondioksida dan oksigen yang kontak dengan produk merupakan salah satu yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas produk dan akan berakibat pula terhadap umur simpan produk. Film yang terbuat dari protein dan polisakarida pada umumnya sangat baik sebagai penghambat perpindahan gas, sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak (Hui, 2006).

Edible film dapat bergabung dengan bahan tambahan makanan dan substansi lain untuk mempertinggi kualitas warna, aroma, dan tekstur produk, untuk mengontrol pertumbuhan mikroba, serta untuk meningkatkan seluruh kenampakan

(Krochta, 1994). Komponen penyusun *edible film* dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu:

a. Hidrokoloid.

Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah protein atau karbohidrat. Film yang dibentuk dari karbohidrat dapat berupa pati, gum (seperti contoh alginat, pektin, dan gum arab), dan pati yang dimodifikasi secara kimia. Pembentukan film berbahan dasar protein antara lain dapat menggunakan gelatin, kasein, protein kedelai, protein whey, gluten gandum, dan protein jagung. Film yang terbuat dari hidrokoloid sangat baik sebagai penghambat perpindahan oksigen, karbondioksida, dan lemak, serta memiliki karakteristik mekanik yang sangat baik, sehingga sangat baik digunakan untuk memperbaiki struktur film agar tidak mudah hancur (Krochta, 1994).

Polisakarida sebagai bahan dasar *edible film* dapat dimanfaatkan untuk mengatur udara sekitarnya dan memberikan ketebalan atau kekentalan pada larutan *edible film*. Pemanfaatan dari senyawa yang berantai panjang ini sangat penting karena tersedia dalam jumlah yang banyak, harganya murah, dan bersifat nontoksik. Beberapa jenis protein yang berasal dari protein tanaman dan hewan dapat membentuk film seperti zein jagung, gluten gandum, protein kedelai, protein kacang, keratin, kolagen, gelatin, kasein, dan protein dari whey susu, karena sifat dari protein tersebut yang mudah membentuk film. Albumin telur dapat digunakan sebagai bahan pembentuk film yang baik yang dikombinasikan dengan gluten gandum, dan protein kedelai (Krochta, 1994).

b. Lipida.

Film yang berasal dari lipida sering digunakan sebagai penghambat uap air, atau bahan pelapis untuk meningkatkan kilap pada produk-produk kembang gula. Film yang terbuat dari lemak murni sangat terbatas dikarenakan menghasilkan kekuatan struktur film yang kurang baik (Krochta, 1994). Karakteristik film yang dibentuk oleh lemak tergantung pada berat molekul dari fase hidrofilik dan fase hidrofobik, rantai cabang, dan polaritas. Lipida yang sering digunakan sebagai *edible film* antara lain lilin (wax) seperti parafin dan carnauba, kemudian asam lemak, monogliserida dan resin (Hui, 2006). Jenis lilin yang masih digunakan hingga sekarang yaitu carnauba, alasan mengapa lipida ditambahkan dalam *edible film* adalah untuk memberi sifat hidrofobik (Krochta, 1994).

c. Komposit.

Komposit film terdiri dari komponen lipida dan hidrokoloid. Aplikasi dari komposit film dapat dalam lapisan satu-satu (bilayer), di mana satu lapisan merupakan hidrokoloid dan satu lapisan lain merupakan lipida, atau dapat berupa gabungan lipida dan hidrokoloid dalam satu kesatuan film. Gabungan dari hidrokoloid dan lemak digunakan dengan mengambil keuntungan dari komponen lipida dan hidrokoloid. Lipida dapat meningkatkan ketahanan terhadap penguapan air dan hidrokoloid dapat memberikan daya tahan. Film gabungan antara lipida dan hidrokoloid ini dapat digunakan untuk melapisi buah-buahan dan sayuran yang telah diolah minimal (Krochta, 1994).

Edible film yang dibuat dari hidrokoloid mempunyai kelebihan diantaranya untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid serta meningkatkan kekuatan fisik. Kelemahan *film* dari karbohidrat adalah tingkat

ketahanan terhadap uap air sangat rendah akibat sifat hidrofiliknya, sedangkan film dari protein sangat dipengaruhi oleh perubahan pH. *Edible film* dari lipid mempunyai kelebihan yaitu baik digunakan untuk melindungi penguapan air atau sebagai bahan pelapis untuk mengoles produk konfeksioneri, sedangkan kekurangannya yaitu kegunaan dalam bentuk murni sebagai *film* terbatas karena kekurangan integritas dan ketahanannya. *Edible film* dari komposit (gabungan hidrokoloid dan lipid) dapat meningkatkan kelebihan dari *film* hidrokoloid dan lipid serta mengurangi kelemahannya (Danhowe and Fennema, 1994; Krisna, 2011).

5. Bahan Pembuat *Edible film*

a. Pati Maizena

Fraksi prolamin jagung dikenal sebagai zein. Zein dibagi menjadi 2 fraksi yaitu: α -Zein (80%) yang larut dalam 95% ethanol. α -Zein terdiri atas monomer-monomer dan rangkaian oligomer dengan ikatan disulfida yang berat molekulnya bervariasi, sedangkan β -Zein terdiri dari oligomer dengan berat molekul tinggi. Zein merupakan protein jagung yang larut alkohol yang berfungsi sebagai emulsifier. Zein diperoleh dari gluten yang merupakan hasil samping penggilingan jagung cara basah (Krochta, 1994 ; Estiningtyas, 2010).

Zein juga mempunyai sifat termoplastik dan hidropobitas yang unik. Bila zein dipanaskan dengan pati pada suhu lebih besar 60°C campuran tersebut akan menjadi suatu adonan dan mempunyai sifat viscolatin. Yang menarik dari zein adalah kemampuannya untuk membentuk film yang kaku, mengkilap, tahan lecet, dan tahan lemak. Gugus hidrofobik dan ikatan hidrogen berkembang dalam matriks film. Ikatan disulfida ada, tetapi dalam jumlah yang terbatas karena rendahnya

kandungan kandungan cystin dalam zein komersial. Kerapuhan film memerlukan pemanbahan plasticizer seperti gliserin dan asam lemak (Krochta, 1994; Estiningtyas (2010).

b. Gliserol

Menurut Rofikah (2013), untuk memperbaiki sifat plastik maka ditambahkan berbagai jenis tambahan atau aditif. Bahan tambahan ini sengaja ditambahkan dan berupa komponen bukan plastik yang diantaranya berfungsi sebagai *plasticizer*, penstabil panas, pewarna, penyerap UV dan lain-lain. Bahan itu dapat berupa senyawa organik maupun anorganik yang biasanya mempunyai berat molekul rendah. Gliserol dan sorbitol merupakan *plasticizer* yang efektif karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intramolekular (Estiningtyas, 2010).

Gliserol adalah senyawa golongan alkohol polihidrat dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul (*alkohol trivalent*). Rumus kimia gliserol adalah $C_3H_8O_3$, dengan nama kimia 1,2,3 propanatriol. Berat molekul gliserol adalah 92,1 massa jenis 1,23 g/cm² dan titik didihnya 209°C (Rofikah, 2013). Gliserol memiliki sifat mudah larut dalam air, meningkatkan viskositas larutan, mengikat air, dan menurunkan A_w . Gliserol dapat meningkatkan sorpsi molekul polar seperti air. Peran gliserol sebagai *plasticizer* dan konsentrasinya meningkatkan fleksibilitas film (Bertuzzi, 2007).

Gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada film hidrofilik, seperti pektin, pati, gelatin, dan modifikasi pati, maupun pembuatan *edible film* berbasis protein. Gliserol merupakan suatu molekul hidrofilik yang relatif kecil dan mudah

disisipkan diantara rantai protein dan membentuk ikatan hidrogen yang gugus amida dan protein gluten. Hal ini berakibat pada penurunan interaksi langsung dan kedekatan antar rantai protein (Gontard, 1993; Pahlevi, 2011).

6. Sifat Fisik *Edible Film*

a) Ketebalan *Film*

Menurut Krisna (2011) ketebalan juga sangat mempengaruhi sifat fisik dan mekanik *edible film*, seperti *tensile strength*, *elongation*, dan *water vapor transmission rate* (WVTR). Faktor yang dapat mempengaruhi ketebalan *edible film* adalah konsentrasi padatan terlarut pada larutan pembentuk *film* dan ukuran pelat pencetak. Semakin tinggi konsentrasi padatan terlarut, maka ketebalan *film* akan meningkat. Sebagai kemasan, semakin tebal *edible film* maka kemampuan penahanannya semakin besar, sehingga umur simpan produk akan semakin panjang.

Menurut Zhang dan Han (2006) bahwa, ketebalan *film* meningkat sesuai dengan meningkatnya *plasticizer* dari 4,34-10,87 mmol/g dan berat molekul *plasticizer* dari 92,09-182,2 pada penelitian dengan menggunakan beberapa monosakarida dan poliol sebagai *plasticizer*. *Edible film* dengan gliserol sebagai *plasticizer* mempunyai ketebalan paling tipis jika dibandingkan dengan yang lain, berat molekulnya paling kecil, mempunyai konsentrasi padatan terlarut paling rendah. *Edible film* yang terlalu tebal dapat memberikan efek yang merugikan. Menurut Dewi (1995) pelapis yang tebal dapat dapat membatasi pertukaran gas hasil respirasi, sehingga menyebabkan produk mengakumulasi etanol yang cukup tinggi dan meningkatkan *off-flavour*.

Penelitian tentang *edible film* dari pati jagung mempunyai ketebalan film berkisar 0,1-0,25 mm (Amaliya, 2014). Sedangkan pembuatan *edible film* dari pati ubi kayu mempunyai ketebalan 0,02 mm, pati ganyong 0,03 mm, pati ubi jalar 0,03 mm, pati garut 0,03 mm (yulianti, 2012). ketebalan yang terdapat pada film dari pati jagung mempunyai ketebalan yang tidak terlalu tipis dan tidak terlalu tebal sehingga efektif digunakan untuk menghambat laju uap air, laju transmisi gas dan kemampuan penahannya lebih besar dibanding *edible film* dari pati ubi kayu, ganyong, ubi jalar dan garut.

b) Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air (WVTR) adalah jumlah uap air yang melalui suatu permukaan persatuan luas atau slope jumlah uap air dibagi luas area. *Edible film* dengan bahan dasar polisakarida umumnya sifat *barrier* terhadap uap airnya rendah. *Film* hidrofilik seringkali memperlihatkan hubungan-hubungan positif antara ketebalan dan permeabilitas uap air. Studi-studi sebelumnya sudah menandai hubungan-hubungan yang serupa antara ketebalan *film* dan sifat permeabilitas didalam sistem *film* yang hidrofilik (Liu dan Han, 2005).

Nilai laju transmisi uap air suatu bahan dipengaruhi oleh struktur bahan pembentuk dan konsentrasi *plasticizer*. Penambahan *plasticizer* seperti gliserol akan meningkatkan permeabilitas *film* terhadap uap air karena gliserol bersifat hidrofilik (Gontard, 1993; Krisna, 2011). Mali (2005) menyatakan dalam penelitiannya bahwa bahwa meningkatnya konsentrasi gliserol tidak signifikan meningkatkan WVP film pati. *Film* hidrofilik seringkali memperlihatkan hubungan positif antara ketebalan dan permeabilitas uap air, studi sebelumnya telah

menunjukkan adanya hubungan antara ketebalan film dan sifat permeabilitas didalam sistem *film* yang hidrofilik (Liu dan Han, 2005).

c) Kadar Air *Edible film*

kadar air adalah sejumlah air yang terkandung di dalam *edible film*, jika kadar air *edible film* rendah maka *edible film* akan mempunyai sifat yang fleksibel tetapi jika terlalu rendah film yang terbentuk akan sangat kaku dan daya renggangnya rendah. Kadar air *edible film* pati jagung pada penelitian Amaliya (2014) mempunyai kadar air 13,68 % dan pada penelitian Kusumawati (2013) kadar air pada *edible film* pati jagung yaitu 12,57%.

2.3 Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah terjadinya proses oksidasi pada lipida (Ardiansyah, 2007). Dewi (2006) penambahan antioksidan ke dalam makanan yang mengandung lipida dapat meminimalkan ketengikan, mencegah pembentukan produk oksidasi yang bersifat toksik, mempertahankan kualitas nutrisi dan meningkatkan umur simpan.

Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami). Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari (Ardiansyah, 2007):

- 1) Senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan.
- 2) Senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan.

- 3) Senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan.

Menurut Estinigntyas (2010), kebanyakan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami adalah berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami dari tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional.

Pengujian antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Penangkapan radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah yang diambil (Hudaya, 2010).

2.4 Antibakteri

Antimikroba adalah bahan yang dapat membunuh atau menghambat aktivitas mikroorganisme dengan bermacam-macam cara. Senyawa antimikroba terdiri atas beberapa kelompok berdasarkan mekanisme daya kerjanya atau tujuan penggunaannya (Lutfi, 2004). Pemakaian antibiotika yang tidak tepat untuk pengobatan infeksi bakteri memunculkan berbagai masalah setelah puluhan tahun pemakaiannya yaitu menimbulkan bakteri yang resisten terhadap antibiotika (Muwarni, 2003). Keamanan bahan makanan sehubungan dengan residu antibiotika merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting diberbagai negara. Sumber residu antibiotika yang berasal dari pengobatan penyakit atau penggunaan

antibiotika dosis rendah pada unggas dapat menimbulkan resistensi antibiotika pada manusia karena penggunaan antibiotika yang tidak tepat dan berlebihan (Anto, 2003).

Sejauh ini tanaman obat tradisional telah lama digunakan pada manusia. Menurut Muwarni (2003) tanaman obat tradisional dapat berfungsi sebagai *feed aditif* alami untuk memperbaiki tampilan produksi ternak, mencegah serangan penyakit dan mengurangi dampak lingkungan. Peluang pengembangan tanaman obat tradisional masih terbuka lebar guna membantu mengurangi ketergantungan Indonesia akan bahan baku pembuatan obat-obatan yang hingga kini masih didatangkan dari luar negeri.

2.4.1 Bakteri Uji

1. *Staphylococcus aureus*

a. Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, secara mikroskopis tersusun berkelompok menyerupai anggur, dan berdiameter sekitar 1 μm . *Staphylococcus aureus* adalah bakteri flora normal pada manusia yang ditemukan pada saluran pernafasan, kulit dan membran lendir (Sulistyaningsih, 2009).

b. Epidemiologi

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang hidup di permukaan tubuh individu sehat tanpa membahayakan, terutama sekitar hidung, mulut, alat

kelamin dan rektum. Namun, ketika kulit kita mengalami luka atau tusukan, bakteri ini akan masuk melalui luka dan menyebabkan infeksi. Sumber utama infeksi adalah lesi manusia, benda yang terkontaminasi bakteri dari lesi itu, dan saluran pernafasan serta kulit manusia (Jawetz, 1995).

c. Patologi

Pernanahan lokal (abses) adalah sifat khas infeksi *Staphylococcus aureus*. Dari setiap tempat, organisme menyebar melalui saluran getah bening dan aliran darah kebagian tubuh lainnya. Pernanahan dalam vena, yang disertai trombosis, sering terjadi pada penyebaran tersebut. Pada osteomielitis, fokus primer pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara khas terjadi di pembuluh darah terminal pada metafisis tulang panjang, mengakibatkan nekrosis tulang dan pernanahan menahun. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, empiema, endokarditis, atau sepsis dengan pernanahan pada bagian tubuh manapun. *Staphylococcus aureus* berperan pada banyak infeksi kulit (misalnya akne, pioderma, atau impetigo). Suhu optimum untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 35°-37°C, suhu minimum 6,7°C dan suhu maksimum 45,4°C. Bakteri ini dapat tumbuh pada pH 4,0 -9,8 dengan pH optimum 7,0 -7,5. Pertumbuhan pada pH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan tiamin untuk menstimulasi pertumbuhannya. Pada keadaan anaerob, bakteri ini juga membutuhkan urasil. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan sebelas asam amino, yaitu valin, leusin, treonin, fenilalanin, tirosin, sistein, metionin, lisin, prolin, histidin dan arginin. Bakteri ini tidak dapat

tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (sulistyaningsih, 2009).

d. Gambaran Klinik

Infeksi lokal *Staphylococcus aureus* muncul sebagai "pimple", infeksi folikel rambut atau abses. Biasanya reaksi peradangan yang berlangsung hebat, terlokalisasi, dan nyeri, yang mengalami pernanahan sentral dan akan sembuh dengan cepat bila nanah dikeluarkan. Dinding fibrin dan sel-sel disekitar inti abses cenderung mencegah penyebaran organisme dan sebaiknya tidak dirusak oleh manipulasi atau trauma (Jawetz, 1995).

Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga disebabkan oleh kontaminasi pada luka, misalnya pada infeksi luka pasca bedah oleh *Staphylococcus aureus* atau infeksi setelah trauma (osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka, meningitis setelah fraktur tengkorak). Bila *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis akut hematogen, meningitis, atau infeksi paru-paru. Gambaran klinisnya mirip dengan gambaran klinis yang terlihat pada infeksi lain yang melalui aliran darah. Lokalisasi sekunder dalam suatu organ atau sistem diikuti oleh tanda-tanda dan gejala disfungsi organ dan pernanahan setempat yang hebat (Sulistyaningsih, 2009).

2. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Morfologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan berukuran sekitar 0,6 x 2 µm. Lebih dari setengah isolat klinik bakteri menghasilkan pigmen hijau-biru pyocyanin (Harrison, 2005).

b. Epidemiologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan patogen yang dapat tumbuh subur dalam lingkungan yang basah, perhatian khusus harus ditunjukkan pada daerah - daerah tersebut seperti tempat penyimpanan air. Untuk tujuan epidemiologi, strain dapat ditentukan tipenya berdasarkan kepekaan terhadap piosin dan imunitipe lipopolisakaridanya. Vaksin dari jenis yang tepat yang diberikan pada penderita dengan resiko tinggi akan memberikan perlindungan sebagian terhadap sepsis *Pseudomonas aeruginosa*. Terapi semacam itu telah digunakan secara eksperimental pada penderita leukemia, luka bakar, fibrosiskistik, dan immunosupresi (Jawetz, 1995).

c. Patologi

Pseudomonas aeruginosa hanya bersifat patogen bila masuk ke daerah yang fungsi pertahanannya rendah, misalnya bila selaput mukosa dan kulit “robek” karena kerusakan jaringan secara langsung, pada penggunaan kateter intravena atau kateter air kemih, atau bila terdapat netropenia, misalnya pada kemoterapi kanker. Kuman melekat dan berkoloni pada selaput mukosa atau kulit, menginvasi secara lokal, dan menimbulkan penyakit sistemik. Proses ini dibantu filii, enzim, dan toksin. Lipopolisakarida berperan langsung dalam menyebabkan demam, syok, oligouria, leukositis, dan leukopenia (Jawetz, 1995).

d. Gambaran Klinik

Pseudomonas aeruginosa menimbulkan infeksi pada luka bakar, menimbulkan nanah hijau kebiruan, meningitis, dan infeksi saluran kemih dimana kuman masuk bersama kateter dan instrumen lain atau dalam larutan irigasi. Keterlibatan saluran nafas, terutama dari respirator yang terkontaminasi, mengakibatkan pneumonia yang disertai nekrosis. Pada cedera dan pembedahan mata, seringkali terjadi infeksi mata yang dengan cepat dapat menyebabkan kerusakan mata. Pada bayi atau orang lemah, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyerang aliran darah dan dapat menyebabkan sepsis yang fatal. Hal ini biasanya terjadi pada penderita leukemia atau limfoma yang mendapat obat antineoplastik atau terapi radiasi, dan pada penderita luka bakar berat. Pada sebagian besar infeksi *Pseudomonas aeruginosa*, gejala dan tanda-tandanya bersifat nonspesifik dan berkaitan dengan organ yang terlibat (Sulistyaningsih, 2009).

2.5 Daun Salam

2.5.1 Deskripsi Daun Salam

Tanaman salam berupa pohon yang mempunyai ketinggian sekitar 20 meter dan sangat baik dibudidayakan di daerah ketinggian 5-1000 meter dari permukaan laut. Pemeliharaan tanaman ini cukup mudah dengan lahan yang jumlah air di dalam tanah yang cukup serta dapat tumbuh dengan baik di daerah terbuka dengan unsur hara dalam tanaman seimbang (Dalimatra, 2002). Pohon salam ditanam untuk diambil daunnya dan digunakan untuk bumbu masakan atau pengobatan, sedangkan kulit pohonnya digunakan untuk bahan pewarna jala atau anyaman bambu. Buahnya dapat dimakan (Sjahid, 2008).

Daun salam merupakan daun tunggal yang berbentuk lonjong sampai elips, letak berhadapan, panjang tangkai 0,5-1 cm, ujung meruncing, pangkal runcing, tepi rata, panjang daun 5-15 cm dengan lebar 3-8 cm, pertulangan menyirip, permukaan atas daun licin berwarna hijau tua, dan permukaan bawah berwarna hijau muda serta daun salam memiliki bau wangi (Dalimatra, 2002).

2.5.2 Kandungan Kimia Daun Salam

Beberapa penelitian disebutkan bahwa *Eugenia polyantha wight* memiliki kandungan kimia seperti minyak atsiri (0,05%) yang mengandung sitral, eugenol, tannin, dan flavonoida (Dalimatra, 2002). Ekstrak etanol dari daun salam berfungsi sebagai zat anti jamur dan antibakteri, sedangkan ekstrak metanolnya berkhasiat sebagai zat anti cacing. Penelitian mengenai daun salam dilakukan oleh Agus Susmono yang menunjukkan bahwa dengan berkumur air rebusan daun salam dapat mengurangi jumlah *Streptococcus* sp (Dalimatra, 2002).

Tanin sering ditemukan di tumbuhan yang terletak terpisah dari protein dan enzim sitoplasma, tetapi bila jaringan rusak maka reaksi penyamakan dapat terjadi. Tanin merupakan senyawa inti berupa glukosa yang dikelilingi oleh lima gugus ester galoil atau lebih dengan inti molekulnya berupa senyawa dimer asam galat, yaitu asam heksahidroksidifenat yang berikatan dengan glukosa (Guyton, 1997). Tanin merupakan senyawa fenol berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat serta menurunkan konsentrasi ion kalsium, menghambat produksi enzim, dan mengganggu proses reaksi enzimatik pada bakteri *S.aureus* sehingga menghambat terjadinya koagulasi plasma yang

diperlukan oleh *S.aureus*. Kerusakan dan peningkatan permeabilitas sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (Harlinawati, 2006).

Daun salam juga memiliki kandungan flavonoid. flavonoid telah diteliti bahwa flavonoid mempunyai aktivitas biologis dan farmakologis, antara lain sebagai antibakteri karena flavonoid mempunyai gugus hidroksil, anti inflamasi, inhibisi enzim, aktivitas alergi, aktivitas antitumor sitotoksik (Dalimatra, 2002).

2.6 Daun Beluntas

2.6.1 Deskripsi Daun Beluntas

Beluntas (*Pluchea indica Less*) merupakan tanaman herba famili *Asteraceae* yang telah dimanfaatkan sebagai pangan dan sediaan obat bahan alam Tumbuh liar di daerah kering di tanah yang keras dan berbatu atau ditanam sebagai tanaman pagar. Memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan. Banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut sampai ketinggian 1.000 mdpl. Perdu kecil, tumbuh tegak sampai 2 m atau lebih. Bercabang banyak, berusuk halus, berambut lembut. Daun bertangkai pendek, letak berseling, helaian daun bulat telur sungsang. Ujung bulat melancip, tepi bergigi, berkelenjar, panjang 2,5 sampai 9 cm. Lebar 1-5,5 cm dengan warna hijau terang bila diremas mengeluarkan bau harum. Bunga majemuk dengan bentuk malai rata, keluar dari ketiak daun dan ujung tangkai. Bunga berbentuk bonggol, bergagang ataupun duduk, berwarna putih kekuningan sampai ungu. Buah berbentuk gasing, kecil, keras berwarna coklat dengan sudut-sudut berwarna putih. Biji kecil, coklat keputih-putihan. Perbanyakkan dengan stek batang yang cukup tua (Ardiansyah, 2003).

2.6.2 Kandungan Kimia Daun Beluntas

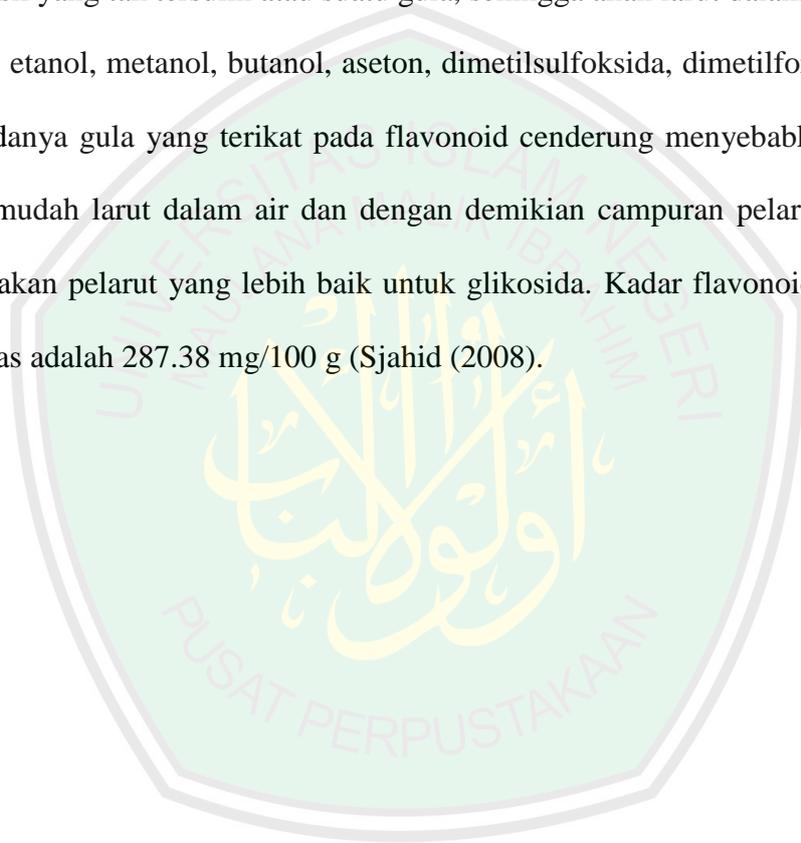
Kandungan senyawa fitokimia pada daun beluntas mempunyai beberapa aktivitas biologis, salah satunya sebagai antioksidan. Senyawa fitokimia pada tanaman terdistribusi dengan kadar yang berbeda pada setiap bagian. Perbedaan kadar senyawa fitokimia pada daun dan buah sangat dipengaruhi oleh tingkat ketuaan daun atau kematangan, kondisi tanah, pemberian pupuk serta stres lingkungan baik secara fisik, biologi maupun kimiawi. Kandungan dan kadar senyawa fitokimia yang berbeda akan mempengaruhi aktivitas antioksidannya (Ardiansyah, 2003).

Sifat antimikroba daun beluntas telah dilaporkan oleh Purnomo (2001). Kandungan kimia daun beluntas adalah alkaloid (0,316%), minyak atsiri, tanin (2,351%) dan flavonoid (4,18%). Komponen sangat polar penyusun rendemen terdiri atas senyawa glikosida, asam amino, dan gula serta senyawa aglikon vitamin C (Dalimarta, 1999). Rukmiasih (2011) melaporkan bahwa daun beluntas mengandung protein sebesar 17.78-19.02%, vitamin C sebesar 98.25 mg/100 g, dan karoten sebesar 2.55 g/100 g. Dalimarta (1999) menginformasikan jenis asam amino penyusun daun beluntas, meliputi leusin, isoleusin, triptofan, dan treonin.

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder, kemungkinan keberadaannya dalam daun dipengaruhi oleh adanya proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung flavonoid (Sjahid, 2008). Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik radikal hidroksi dan superoksida dengan demikian melindungi lipid membran

terhadap reaksi yang merusak. Aktivitas antioksidannya dapat menjelaskan mengapa flavonoid tertentu merupakan komponen aktif tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk mengobati gangguan fungsi hati flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol alam (Sjahid, 2008).

Flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dan dengan demikian campuran pelarut dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Kadar flavonoid dalam daun beluntas adalah 287.38 mg/100 g (Sjahid (2008)).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor dan 3 kali ulangan. Komposisi ekstrak optimal yang dihasilkan yang dapat ditambahkan pada *edible film* yaitu 0,1%, 0,5%, dan 1%. Desain perlakuan pada penelitian ini disajikan pada tabel 1.

Jenis ekstrak (L)	Konsentrasi (P)	perlakuan
Tanpa ekstrak (L0)	0% (P0)	L0P0
Ekstrak daun salam (L1)	0,1% (P1)	L1P1
	0,5% (P2)	L1P2
	1% (P3)	L1P3
Eksttak daun beluntas (L2)	0,1% (P1)	L2P1
	0,5% (P2)	L2P2
	1% (P3)	L2P3

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan juni sampai oktober 2015.

3.3 variabel penelitian

pada penelitian ini terdapat 3 macam variabel yaitu:

1. variabel bebas : jenis ekstrak, konsentrasi ekstrak.
2. variabel terikat : kadar air *edible film*, ketebalan *edible film*, laju transmisi uap air *edible film*, aktivitas antibakteri *edible film*, aktivitas antioksidan *edible film*.
3. variabel terkontrol : lama inkubasi bakteri dan suhu inkubasi.
4. Variabel luar terkontrol : pertumbuhan bakteri, asal daun salam dan daun beluntas.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gelas ukur, cawan petri, kompor, panci, pengaduk, beaker glass, oven, blender, ayakan, penguap putar (*Rotary Vacuum Evaporator*), timbangan analitik, stoples, *Autoklaf*, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, ose, bunsen, cotton swab, stirrer, hotplate, bluetip, spektrofotometer, vortex, sentrifuge, tube, tabung reaksi, botol flakon, plong kertas.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: tepung maizena, aquades, daun salam, daun beluntas, etanol 96%, *silica gel*, biakan bakteri *S. Aureus*, biakan bakteri *P. Aeruginosa*, media lempeng nutrient agar (NA) steril, cotton swab, NaCl 0,9% steril, tissue, kassa, kapas, DPPH 0,2 M, alumunium voil, plastik wrap, alkohol 70 %.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan *Edible film*

Proses Pembuatan *edible film* berdasarkan metode Jaya (2010), yaitu pati jagung ditimbang 10gr dan gliserol 1ml. Pati jagung dan gliserol dibuat suspensi dengan penambahan *Aquades* sampai dengan 100 ml kemudian dipanaskan menggunakan kompor sampai terjadi gelatinisasi. Suspensi hasil pemanasan didinginkan hingga suhu 37 °C. Ditambahkan ekstrak daun beluntas dan daun salam dengan konsentrasi 0%, 0,1%, 0,5% dan 1% (b/vtotal). Suspensi yang telah ditambahkan ekstrak daun beluntas atau daun salam diaduk kembali supaya homogen, kemudian dituangkan ke cawan petri sebanyak 15 gr/cawan. Larutan *edible film* dikeringkan pada suhu ± 50 °C selama 12 jam.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak

Metode ekstraksi yang digunakan berdasarkan Harborne (1987) Daun beluntas dan daun salam dicuci bersih lalu diangin-anginkan selama 1-2 hari pada tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Kemudian diblender sehingga menjadi serbuk sebanyak 300 gram dan direndam selama tiga hari dalam pelarut etanol 96%, pelarut etanol digunakan karena penggunaannya aman pada

bahan makan dan tidak beracun, sedangkan metanol bersifat beracun Pada ekstraksi bahan pangan hanya diperbolehkan ada residu metanol sebanyak 50 ppm (Federal Food, Drug and Cosmetic Regulation). Penyaringan dilakukan sebanyak 3 kali pada filtrat. Ekstrak yang didapatkan diuapkan dalam penguap putar (*Rotary Vacuum Evaporator*) pada suhu 30 °C – 40 °C.

3.5.3 Analisis Kadar Air

Edible film yang masih basah ditimbang 5 gr pada cawan yang telah ditimbang sebelumnya, kemudian *edible film* dikeringkan pada suhu ± 50 °C selama 12 jam dan setelah itu didinginkan pada suhu ruang selama 5 menit dan ditimbang kembali. Kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

3.5.4 Analisis Ketebalan

Sampel diukur dengan menggunakan mikrometer pada 3 tempat yang berbeda kemudian hasil pengukuran dirata-rata sebagai hasil ketebalan film. Ketebalan dinyatakan dalam mm sedangkan jangka sorong yang digunakan memiliki ketelitian 0.1 mm.

3.5.5 Analisis Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air atau water transmittion rate dilakukan dengan metode gravimetri yang mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Ulfah (2014). Silica gel di oven pada suhu 180 °C selama 2 jam. Film yang akan digunakan dipotong dengan ukuran diameter 5 cm. kemudian film direkatkan pada bibir cawan petri kecil yang

berisi 5 gr silika gel kering. Film direkatkan menggunakan wrap untuk mencegah adanya tranfer uap air lewat tepi cawan. Berat cawan yang berisi silika gel dan film ditimbang sebagai berat awal cawan. Kemudian cawan ditempatkan pada tomples kaca yang didalamnya berisi 100 ml aquades. Uap air yang terdifusi melalui film akan diserap oleh silika gel, sehingga akan menambah berat silika gel di dalam cawan. Penimbangan dilakukan setiap jam hingga jam ke-3. Data yang diperoleh dibuat persamaan regresi linear sehingga akan diperoleh slope kenaikan berat cawan. Nilai WVTR ditentukan dengan cara :

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

3.5.6 Uji Antibakteri

3.5.6.1 Pembuatan media

Disiapkan nutrient agar bubuk sebanyak 20 gr ditambahkan aquades sebanyak 1000 ml kemudian dipanaskan pada hotplate pada dan distirer dengan kecepatan 6 ditunggu sampai mendidih kemudian diangkat dan di sterilisasi menggunakan autoklaf.

3.5.6.2 Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang diperlukan dalam uji antibakteri disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

3.5.6.3 Pemiakan bakteri

Media nutrien agar (NA) dituang pada cawan petri secukupnya dan ditunggu sampai media menjadi padat, kemudian kultur bakteri staphylococcus

aureus dan pseudomonas aeruginosa di ambil satu ose dan diinokulasikan pada media yang telah padat tersebut dengan metode streak plate dan di inkubasi pada inkubator selama 24 jam pada suhu 37 °C.

3.5.6.4 Analisa daya antibakteri

Uji antimikroba mengacu pada penelitian Amalya (2014) *Nutrient Agar* (NA) yang telah disterilisasi didinginkan hingga suhu 50 °C sampai padat. kultur masing-masing bakteri yang berumur 24 jam dibuat suspensi pada larutan NaCl yang kemudian disetarakan dengan larutan mc farland skala 0,5. *Edible film* antibakteri dipotong dengan diameter 5 mm, suspensi tersebut kemudian di ratakan pada NA yang sudah padat. *Edible film* ditempel di permukaan agar selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dengan posisi cawan dibalik. Diamati adanya penghambatan dan diukur diameter penghambatannya.

3.5.7 Uji 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-picrylhrazil (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 (Afriyah,2015):

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

Keterangan : A= Absorbansi sampel, B= Absorbansi kontrol

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Metode Analysis Of Variance* (ANOVA). Bila ada perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 0,05.





BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik *Edible film*

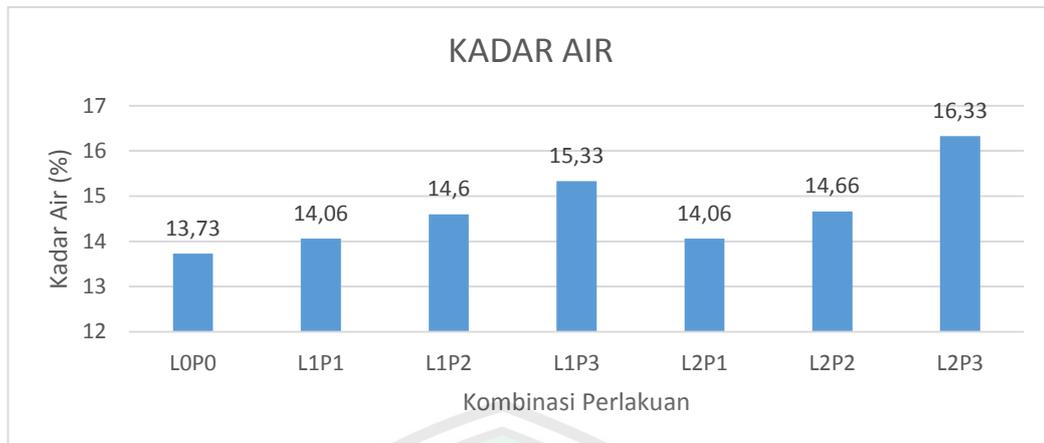
4.1.1 Kadar Air

Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap kadar air *edible film* ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.1 Kadar Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

NO	KODE SAMPEL	RATA-RATA KADAR AIR (%)
1	LOPO	13,73
2	L1P1	14,06
3	L1P2	14,6
4	L1P3	15,33
5	L2P1	14,06
6	L2P2	14,66
7	L2P3	16,33

Hasil analisis dari jenis ekstrak dan penambahan konsentrasi yang berbeda ekstrak daun salam dan daun beluntas berbeda nyata terhadap kadar air *edible film*. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak memiliki kadar air rata-rata 13,73%, ekstrak daun salam 0,1% rata-rata 14,06%, ekstrak daun salam 0,5% rata-rata 14,6%, ekstrak daun salam 1% rata-rata 15,33%, ekstrak daun beluntas 0,1% rata-rata 14,06%, ekstrak daun beluntas 0,5% rata-rata 14,66%, ekstrak daun beluntas 1% rata-rata 16,33%.



Grafik 4.1 Kadar Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

Uji lanjut duncan dilakukan karena jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Analisis Duncan Kadar Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

KOMBINASI PERLAKUAN	KADAR AIR %	NOTASI
LOP0	13,73	A
L1P1	14,06	B
L1P2	14,6	C
L1P3	15,33	D
L2P1	14,06	B
L2P2	14,66	C
L2P3	16,33	E

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji duncan taraf 5%.

Tabel 4.2 dapat dilihat perlakuan LOP0 berbeda nyata dengan L1P1, L2P1, L1P2, L1P3, L2P2 dan L2P3. Perlakuan L1P1 tidak berbeda nyata terhadap L2P1, berbeda nyata terhadap L1P2, L2P2, L1P3 dan L2P3. Perlakuan L1P2 tidak berbeda nyata terhadap L2P2, berbeda nyata terhadap L2P1, L1P3, L2P3. Perlakuan L1P3 berbeda nyata terhadap L2P1, L2P3, L2P2. Perlakuan L2P1 berbeda nyata terhadap L2P2, L2P3. Perlakuan L2P2 berbeda nyata terhadap L2P3. Kadar air terbesar pada L2P3 16,33% dan terkecil pada LOP0 13,77%.

Suatu fenol ialah senyawa dengan suatu gugus OH yang terikat pada cincin aromatis, gugus OH merupakan aktivator kuat dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik (Fessenden, 2011). Daun salam dan daun beluntas mengandung senyawa kimia fenol Total fenol daun salam 47,706 mg (GAE/100 gram ekstrak) (Wicaksono, 2013), sedangkan total fenol daun beluntas 83,12 mg (GAE/100 gram) (Batari, 2007). Fenol mempunyai sifat larut dalam air karena dapat membentuk ikatan hidrogen dalam air. Penambahan konsentrasi ekstrak pada edible film berpengaruh terhadap meningkatnya kadar air edible film dikarenakan fenol yang terkandung pada ekstrak membentuk ikatan hidrogen dalam air, sehingga semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka akan semakin banyak kandungan fenol menyebabkan ikatan hidrogen bertambah oleh karena itu kadar air meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada edible film. Pada ekstrak daun beluntas didapat hasil kadar air yang tinggi karena memiliki kandungan fenol yang tinggi.

Berdasarkan standar industri Japanese (JIS), film plastik untuk film yang dikategorikan kemasan makanan adalah memiliki kadar air maksimum 13%

(Saputra, 2015). ketebalan *edible film* pada penelitian ini adalah kisaran antara 13,6 – 16,4 %, itu berarti bahwa kadar air *edible film* pada penelitian ini melewati batas maksimum standar film kemasan makanan. Tingginya kadar air pada *edible film* dalam penelitian ini diduga karena konsentrasi gliserol yang digunakan dalam penelitian ini tinggi yaitu 1 ml pada berat total pati 3 gr. Konsentrasi gliserol yang tinggi dapat meningkatkan kadar air *edible film*, karena gliserol dapat membentuk ikatan hidrogen dalam air, semakin banyak gliserol semakin banyak ikatan hidrogen dalam *edible film* (Huri, 2014).

4.1.2 Ketebalan

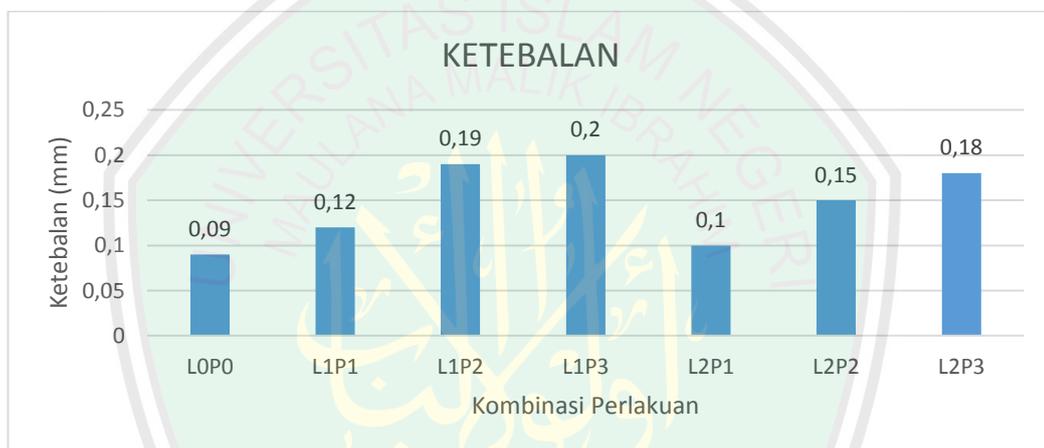
NO	KODE SAMPEL	RATA-RATA KETEBALAN (mm)
1	L0P0	0,09
2	L1P1	0,12
3	L1P2	0,19
4	L1P3	0,20
5	L2P1	0,10
6	L2P2	0,15
7	L2P3	0,18

Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap ketebalan *edible film* ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.3 Ketebalan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Hasil analisis ketebalan dari dua jenis ekstrak dan penambahan konsentrasi yang berbeda ekstrak daun salam dan daun beluntas berbeda nyata terhadap

ketebalan *edible film*. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak memiliki rata-rata ketebalan 0,12 mm, ekstrak daun salam 0,1% rata-rata 0,12 mm, ekstrak daun salam 0,5% rata-rata 0,19 mm, ekstrak daun salam 1% rata-rata 0,20 mm, ekstrak daun beluntas 0,1% rata-rata 0,10 mm, ekstrak daun beluntas rata-rata 0,15% mm, ekstrak daun beluntas 1% rata-rata 0,18 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas menyebabkan ketebalan *edible film* akan semakin meningkat.



Grafik 4.2 Ketebalan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Uji lanjut duncan dilakukan karena jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis Duncan Ketebalan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

KOMBINASI PERLAKUAN	KETEBALAN mm	NOTASI
L0P0	0,09	a
L1P1	0,12	ab
L1P2	0,19	c
L1P3	0,20	c
L2P1	0,10	ab
L2P2	0,15	bc
L2P3	0,18	c

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji duncan taraf 5%.

Tabel 4.4 dapat diketahui perlakuan L0P0 tidak berbeda nyata terhadap L1P1 dan L2P1, berbeda nyata terhadap L1P2, L2P2, L1P3 dan L2P3. Perlakuan L1P1 tidak berbeda nyata terhadap L2P1 dan L2P2, berbeda nyata dengan L1P2, L1P3 dan L2P3. Perlakuan L1P2 tidak berbeda nyata terhadap L1P3, L2P2 dan L2P3. Berbeda nyata terhadap L2P1. Perlakuan L1P3 tidak berbeda nyata terhadap L2P2 dan L2P3, berbeda nyata terhadap L2P1. Perlakuan L2P1 berbeda nyata terhadap L2P2 dan L2P3. Perlakuan L2P2 tidak berbeda nyata terhadap L2P3. Ketebalan terbesar pada L1P3 0,20 mm dan terkecil pada L0P0 0,09 mm.

Diduga penambahan ekstrak daun salam dan daun beluntas dalam jumlah tertentu akan meningkatkan jumlah total padatan sehingga ketebalan film meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa

peningkatan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas berpengaruh terhadap ketebalan *edible film* yang menyebabkan total padatan bertambah. Berdasarkan standar industri Japanese (JIS), film plastik untuk film yang dikategorikan kemasan makanan adalah memiliki ketebalan maksimum dari 0.25 mm (Saputra, 2015). ketebalan *edible film* pada penelitian ini adalah kisaran antara 0,09-0,20 mm, itu berarti bahwa ketebalan *edible film* pada penelitian ini masih memenuhi standar film kemasan makanan.

Pertambahan total padatan pada *edible film* dikarenakan kandungan non farmakologis yang terdapat pada ekstrak atau bisa disebut dengan parameter non spesifik ekstrak. Parameter non spesifik ekstrak etanol daun salam yaitu rendemen 19,06%, susut pengeringan 12,624%, bobot jenis 1,005%, kadar air 7,298%, kadar abu total 14,438%, kadar abu tidak larut asam 1,314% (Samudra, 2015). Sedangkan parameter non spesifik pada ekstrak etanol daun beluntas yaitu kadar rendemen 18,35% susut pengeringan 16,26%, kadar air 9,54%, kadar abu total 25,92%, kadar abu tidak larut asam 1,58% (Salim, 2007).

Hasil tersebut didukung oleh penelitian Kusumawati (2013) *edible film* yang menambahkan perasan temu hitam menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi perasan temu hitam akan meningkatkan ketebalan *edible film*. Peningkatan konsentrasi bahan dalam suspensi *edible film* menyebabkan jumlah total padatan yang terkandung dalam *edible film* semakin besar, sehingga setelah suspensi *edible film* dikeringkan maka *edible film* yang diperoleh semakin tebal. Penelitian lain dilakukan oleh Amalya (2014) *edible film* ditambahkan filtrat kunyit putih

menyatakan semakin tinggi konsentrasi kunyit putih juga menyebabkan ketebalan *edible film* akan semakin meningkat.

4.1.3 Laju Transmisi Uap Air

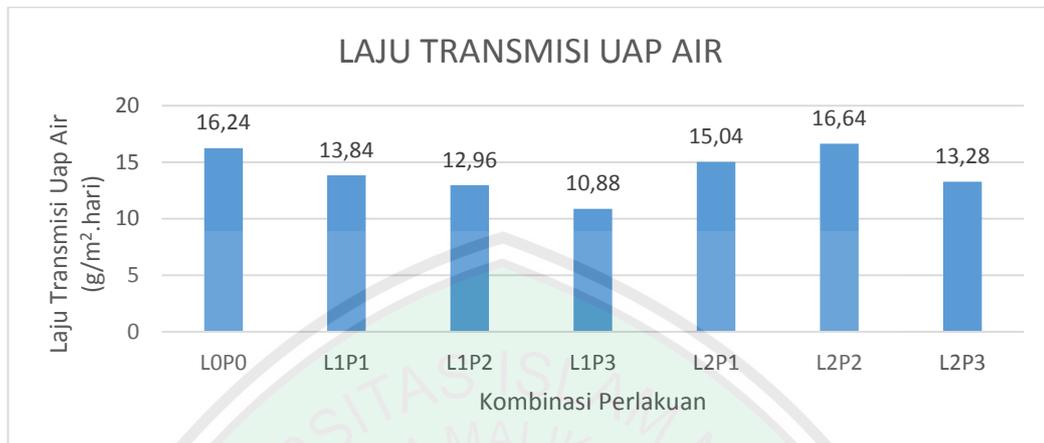
Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap transmisi uap air *edible film* ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.5 Transmisi Uap Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

NO	KODE SAMPEL	RATA-RATA LAJU TRANSMISI UAP AIR (g/m ² .hari)
1	LOP0	16,24
2	L1P1	13,84
3	L1P2	12,96
4	L1P3	10,88
5	L2P1	15,04
6	L2P2	16,64
7	L2P3	13,28

Hasil analisis laju transmisi uap air dari dua jenis ekstrak dan penambahan konsentrasi yang berbeda ekstrak daun salam dan daun beluntas berbeda nyata terhadap laju transmisi uap air *edible film*, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan semakin rendah uap air yang bertransmisi melewati *edible film*. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak memiliki rata-rata 16,24 g/m².hari, ekstrak daun salam 0,1% rata-rata 13,84 g/m².hari, ekstrak daun salam 0,5% rata-rata 12,96 g/m².hari, ekstrak daun salam 1% rata-rata 10,88 g/m².hari, ekstrak daun

beluntas 0,1% rata-rata 14,98 g/m².hari, ekstrak daun beluntas 0,5% rata-rata 16,64 g/m².hari, ekstrak daun beluntas 1% rata-rata 13,28 g/m².hari.



Grafik 4.3 Transmisi Uap Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Uji lanjut duncan dilakukan karena jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisis Duncan Laju Transmisi Uap Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

KOMBINASI PERLAKUAN	LAJU TRANSMISI UAP AIR g/m ² .hari	NOTASI
LOP0	16,24	c
L1P1	13,84	bc
L1P2	12,96	ab
L1P3	10,88	a
L2P1	15,04	bc
L2P2	16,64	c
L2P3	13,28	ab

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji duncan taraf 5%.

Tabel 4.6 dapat diketahui perlakuan LOP0 tidak berbeda nyata terhadap L1P1, L2P1 dan L2P2, berbeda nyata terhadap L1P2, L1P3 dan L2P3. Perlakuan L1P1 tidak berbeda nyata terhadap L1P2, L2P1, L2P2 dan L2P3, berbeda nyata terhadap L1P3. Perlakuan L1P2 tidak berbeda nyata terhadap L1P3, L2P1 dan L2P3, berbeda nyata terhadap L2P2. Perlakuan L1P3 tidak berbeda nyata terhadap L2P3, berbeda nyata terhadap L2P1 dan L2P2. Perlakuan L2P1 tidak berbeda nyata terhadap L2P2 dan L2P3. Perlakuan L2P2 berbeda nyata terhadap L2P3. Laju transmisi uap air terbesar pada L2P2 16,64 g/m².hari dan terkecil pada L1P3 10,88 g/m².hari.

Berdasarkan standar industri Japanese (JIS), film plastik untuk film yang dikategorikan kemasan makanan adalah memiliki laju transmisi uap air maksimal $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$ (Santoso, 2012). Laju transmisi uap air pada penelitian ini berkisar antara $9,60 - 18,24 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$, itu berarti bahwa laju transmisi uap air pada edible film melebihi standar yang telah ditentukan.

Tingginya laju transmisi uap air yang didapat diduga karena pati jagung mempunyai sifat hidrofilik sehingga barrier terhadap uap air tinggi. Disamping itu pati jagung merupakan bahan organik sehingga pemakaiannya pada pembuatan *edible film* akan menghasilkan pori-pori pada permukaan *film* lebih banyak dibanding bahan anorganik. Laju transmisi uap air *edible film* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu struktur *edible film* (homogenitas, emulsi, *multilayers*), tipe kristal, bentuk, ukuran, dan distribusi lipida (Santoso, 2012). Selain itu tingginya laju transmisi uap air pada *edible film* yang telah dibuat diduga karena suhu di Indonesia tinggi dan kelembapan udaranya cukup tinggi sehingga tekanan uap air di udara tinggi dan menyebabkan transmisi uap air pada edible film juga tinggi.

Laju transmisi uap air *edible film* berhubungan dengan ketebalan *edible film*, semakin tebal *edible film* maka akan semakin rendah laju transmisi uap air karena kandungan polimer semakin banyak sehingga ikatan antar molekul lebih kompleks dan *edible film* semakin tebal. Oleh karena itu pada hasil diperoleh nilai laju transmisi uap air akan rendah pada ketebalan *edible film* yang meningkat.

Peningkatan gaya ikat antar polimer akan menurunkan transmisi uap air *edible film* terhadap gas, uap dan porositasnya, sehingga fungsi *edible film* sebagai penghalang masuknya uap air akan meningkat. Ikatan hidrogen yang terbentuk

mengakibatkan meningkatnya jumlah matriks film yang terbentuk sehingga menurunkan nilai transmisi uap air terhadap *edible film*. Peningkatan jumlah granula padatan dalam suatu polimer akan memperkecil rongga antar sel dari gel yang terbentuk. Semakin besar konsentrasi tepung akan meningkatkan kadar glukomanan pada *edible film* sehingga ruang antar sel akan semakin sempit. Penyempitan rongga antar sel inilah yang menurunkan transmisi uap air. Laju transmisi uap air berpengaruh terhadap kemampuan *edible film* tersebut dalam menahan uap air. *Edible film* yang mempunyai nilai laju transmisi uap air yang kecil cocok digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembapan yang tinggi. *Edible film* akan menghambat jumlah uap air yang dikeluarkan dari produk ke lingkungan sehingga produk tersebut tidak cepat kering. *Edible film* juga dapat melindungi produk dari uap air yang masuk dari lingkungan sehingga penambahan kelembapan dan kontaminasi yang dibawa melalui uap air dapat dikurangi. Kontaminasi dan kelembapan akan mengakibatkan tumbuhnya mikroorganisme sehingga dapat menurunkan daya simpan produk (Amalya, 2014).

4.2 Aktivitas Antibakteri

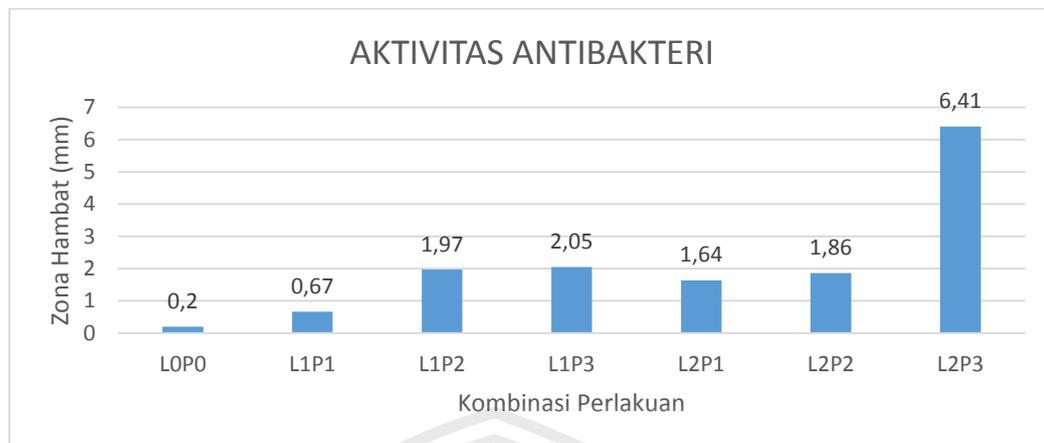
4.2.1 *Staphylococcus aureus*

Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap aktivitas antibakteri *edible film* pada bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.7 aktivitas antibakteri *Edible film* pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

NO	KODE SAMPEL	RATA-RATA ZONA HAMBAT (mm)
1	LOP0	0,20
2	L1P1	0,67
3	L1P2	1,97
4	L1P3	2,05
5	L2P1	1,64
6	L2P2	1,86
7	L2P3	6,41

Hasil analisis aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari dua jenis ekstrak dan penambahan konsentrasi yang berbeda ekstrak daun salam dan daun beluntas berbeda nyata pada aktivitas antibakteri *edible film*, dimana semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan akan semakin besar aktivitas antibakteri, pada ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun salam. Aktivitas antibakteri dilihat dari terbentuknya zona hambat pada sekitar *edible film*. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak mempunyai rata-rata zona hambat 0,20 mm, ekstrak daun salam 0,1% rata-rata 0,60 mm, ekstrak daun salam 0,5 % rata-rata 1,97 mm, ekstrak daun salam 1% rata-rata 2,05 mm, ekstrak daun beluntas 0,1% rata-rata 1,62 mm, ekstrak daun beluntas 0,5 % rata-rata 1,86 mm, ekstrak daun beluntas 1% rata-rata 6,41 mm.



Grafik 4.4 aktivitas antibakteri *Edible film* pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Uji lanjut duncan dilakukan karena jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Analisis Duncan Aktivitas Antibakteri *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas Terhadap *Staphylococcus aureus*

KOMBINASI PERLAKUAN	ZONA HAMBAT (mm)	NOTASI
LOPO	0,20	a
L1P1	0,67	a
L1P2	1,97	b
L1P3	2,05	b
L2P1	1,64	b
L2P2	1,86	b
L2P3	6,41	c

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji duncan taraf 5%.

Tabel 4.8 diketahui perlakuan L0P0 tidak berbeda nyata terhadap L1P1, berbeda nyata terhadap L1P2, L1P3, L2P1, L2P2 dan L2P3. Perlakuan L1P1 berbeda nyata terhadap L1P2, L1P3, L2P1, L2P2, L2P3. Perlakuan L1P2 tidak berbeda nyata terhadap L1P3, L2P1 dan L2P2, berbeda nyata terhadap L2P3. Perlakuan L1P3 tidak berbeda nyata terhadap L2P1 dan L2P2, berbeda nyata terhadap L2P3. Perlakuan L2P1 tidak berbeda nyata terhadap L2P2, berbeda nyata terhadap L2P3. Perlakuan L2P2 berbeda nyata terhadap L2P3. Aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus* terbesar pada L2P3 6,41 mm dan terkecil pada L0P0 0,20 mm.

Semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri semakin tinggi pula kandungan zat antibakterinya, sehingga semakin banyak pertumbuhan bakteri yang terhambat jika konsentrasi zat antibakteri lebih tinggi (Setiawan, 2012). Adanya zona hambat pada *edible film* karena adanya senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak yang ditambahkan kedalam *edible film*.

Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Mekanisme fenol sebagai antimikroba yaitu dengan merusak membran sitoplasma bakteri yang dapat menyebabkan kebocoran isi sel. Sedangkan pada konsentrasi tinggi fenol mampu mengkoagulasikan protein seluler. Aktivitas tersebut efektif ketika bakteri berada pada tahap pembelahan sel karena lapisan fosfolipid saat itu sangatlah tipis sehingga dapat dengan mudah dimasuki dan dirusak oleh fenol (Ningtyas, 2012). Hasil yang diperoleh dari penelitian zona hambat ekstrak daun beluntas lebih tinggi dibandingkan pada ekstrak daun salam hal ini diduga karena kandungan fenol ekstrak daun beluntas lebih tinggi

dibandingkan ekstrak daun salam. Total fenol daun salam 47,706 mg (GAE/100 gram ekstrak) (Wicaksono, 2013), sedangkan total fenol daun beluntas 83,12 mg (GAE/100 gram) (Batari, 2007).

4.2.2 *Pseudomonas aeruginosa*

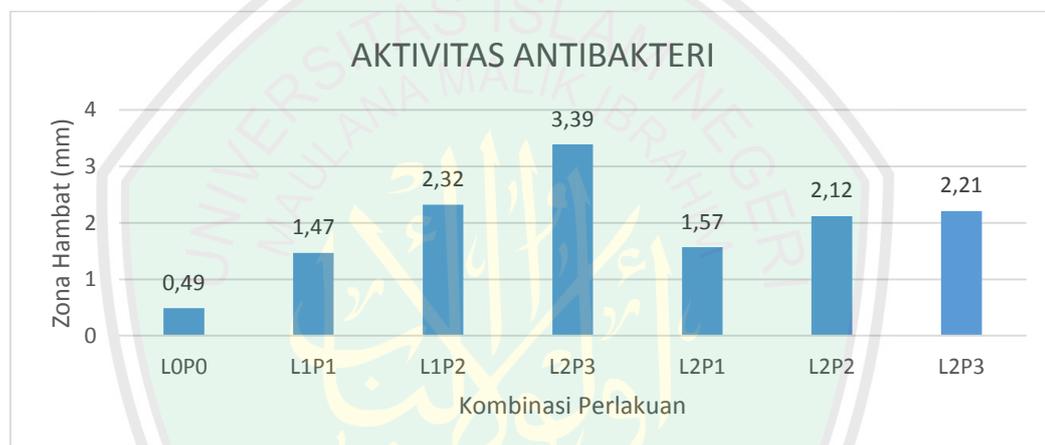
Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap aktivitas antibakteri *edible film* pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.9 aktivitas antibakteri *Edible film* pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

NO	KODE SAMPEL	RATA-RATA ZONA HAMBAT (mm)
1	L0P0	0,49
2	L1P1	1,47
3	L1P2	2,32
4	L1P3	3,39
5	L2P1	1,57
6	L2P2	2,12
7	L2P3	2,21

Hasil analisis aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dari dua jenis ekstrak dan penambahan konsentrasi yang berbeda ekstrak daun salam dan daun beluntas berbeda nyata pada aktivitas antibakteri *edible film*, dimana semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan akan semakin besar aktivitas antibakteri, pada ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri yang

lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun salam. Aktivitas antibakteri dilihat dari terbentuknya zona hambat pada sekitar *edible film*. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak mempunyai rata-rata zona hambat 0,49 mm, ekstrak daun salam 0,1% rata-rata 1,47 mm, ekstrak daun salam 0,5 % rata-rata 2,32 mm, ekstrak daun salam 1% rata-rata 3,39 mm, ekstrak daun beluntas 0,1% rata-rata 1,57 mm, ekstrak daun beluntas 0,5 % rata-rata 2,12 mm, ekstrak daun beluntas 1% rata-rata 2,21 mm.



Grafik 4.5 aktivitas antibakteri *Edible film* pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Uji lanjut duncan dilakukan karena jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Analisis Duncan Aktivitas Antibakteri *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

KOMBINASI PERLAKUAN	ZONA HAMBAT mm	NOTASI
L0P0	0,49	a
L1P1	1,47	b
L1P2	2,32	b
L1P3	3,39	c
L2P1	1,57	b
L2P2	2,12	b
L2P3	2,21	b

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji duncan taraf 5%.

Tabel 4.10 diketahui perlakuan L0P0 berbedanyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan L1P1 tidak berbeda nyata terhadap L1P2, L2P1, L2P2 dan L2P3, berbeda nyata terhadap L1P3. Perlakuan L1P2 tidak berbeda nyata terhadap L2P1, L2P2 dan L2P3, berbeda nyata terhadap L1P3. Perlakuan L1P3 berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan L2P1 tidak berbeda nyata terhadap L2P2 dan L2P3. Perlakuan L2P2 tidak berbeda nyata terhadap L2P3.

Adanya perbedaan hasil uji daya hambat pada bakteri gram positif dan gram negatif dapat dihubungkan melalui perbedaan dinding sel bakteri. Data dari hasil uji menunjukkan bahwa hambatan terbesar dapat diamati pada *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif sedangkan *Pseudomona aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif. Umumnya bakteri gram positif lebih peka

terhadap senyawa antibakteri dibandingkan dengan bakteri gram negatif karena dinding sel bakteri gram positif tidak memiliki lapisan lipopolisakarida sehingga senyawa antimikroba yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik dapat melewati dinding sel bakteri gram positif melalui mekanisme difusi pasif kemudian berinteraksi langsung dengan peptidoglikan pada sel bakteri yang sedang tumbuh dan menyebabkan kematian sel (Manu, 2013).

Hasil perbandingan jenis ekstrak pada zona hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* lebih besar pada ekstrak daun salam dibandingkan ekstrak daun beluntas yang mempunyai total fenol lebih banyak, hal ini diduga karena *Pseudomonas aeruginosa* telah mengalami resistensi terhadap antibiotik spektrum luas. Adanya alginat yang diproduksi *Pseudomonas aeruginosa* yang berbentuk gel kental di sekeliling bakteri memungkinkan bakteri untuk membentuk biofilm. Kecenderungan bakteri membentuk biofilm membuat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tahan terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya (Manu, 2013).

Alginat adalah suatu eksopolisakarida yang merupakan polimer dari glucuronic acid dan mannuronic acid, berbentuk gel kental di sekeliling bakteri. Alginat memungkinkan bakteri untuk membentuk biofilm, yaitu kumpulan koloni sel-sel mikroba yang menempel pada suatu permukaan, misalnya kateter intravena atau jaringan paru. Alginat dapat melindungi bakteri dari pertahanan tubuh inang, seperti limfosit, fagosit, silia di saluran pernafasan, antibodi dan komplemen. *Pseudomonas aeruginosa* membentuk biofilm untuk membantu kelangsungan hidupnya saat membentuk koloni pada paru-paru manusia (Jawetz, 1995). Oleh karena itu *Pseudomonas aeruginosa* resisten terhadap beberapa antibakteri.

4.3 Aktivitas Antioksidan

Pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas terhadap aktivitas antioksidan *edible film* ditunjukkan pada Tabel 11.

NO	KODE SAMPEL	KONSENTRASI BAHAN mg/ml	AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (%)
1	LOP0	25	0,58
2	L1P1	2	8,91
3	L1P2	2	41,19
4	L1P3	2	36,07
5	L2P1	10	7,59
6	L2P2	2,5	19,64
7	L2P3	4	40,33

Tabel 4.11 Aktivitas Antioksidan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Beluntas

Hasil analisis antioksidan terhadap jenis ekstrak dan penambahan berbagai konsentrasi ekstrak menunjukkan semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan akan semakin besar aktivitas antioksidan, pada ekstrak daun salam memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun beluntas. Hasil yang diperoleh yaitu *edible film* tanpa ekstrak pada konsentrasi sampel 25 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 0,58%, ekstrak daun salam 0,1% pada konsentrasi sampel 2 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 8,91%, ekstrak daun salam 0,5% pada konsentrasi sampel 2 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 41,19%, ekstrak daun salam 1% pada konsentrasi sampel 2 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 36,07%, ekstrak daun beluntas 0,1% pada

konsentrasi sampel 10 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 7,59%, ekstrak daun beluntas 0,5 % pada konsentrasi sampel 2,5 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 19,64%, ekstrak daun beluntas 1% pada konsentrasi sampel 4 mg/ml mempunyai aktivitas antioksidan 40,33%. Aktivitas antioksidan tertinggi pada L1P2.

Aktivitas antioksidan edible film terhadap penambahan dua jenis ekstrak tertinggi pada ekstrak daun salam hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu ekstrak daun salam menunjukkan nilai IC_{50} 3,38 ppm (Ayyida, 2014), sedangkan ekstrak daun beluntas memiliki nilai IC_{50} 3.71 ppm (Widyawati, 2010), dimana ekstrak daun salam menunjukkan aktivitas antioksidan lebih besar dari ekstrak daun beluntas, sehingga setelah di tambahkan pada edible film aktivitas ekstrak daun salam lebih besar dari pada ekstrak daun beluntas.

Peningkatan konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin besar. Aktivitas antioksidan edible film dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam bahan dan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi radikal bebas.

flavonoid berfungsi melindungi tanaman dari herbivora dan penyakit. Senyawa ini dapat menangkap radikal bebas, mereduksi, mendonorkan atom hidrogen dan meredam oksigen singlet. Kandungan flavonoid daun beluntas adalah 4,18% (Dalimarta, 1999), sedangkan pada daun salam Kandungan flavonoid adalah 4,61% (Wicaksono, 2013). Karena flavonoid dapat berfungsi menangkap radikal bebas maka jika dilihat dari kadarnya semakin banyak kandungan senyawa

flavonoid yang terkandung pada bahan maka akan semakin kuat aktivitas antioksidannya. Daun salam memiliki kandungan flavonoid 0,43% lebih banyak dibandingkan daun beluntas, sehingga dapat diketahui bahwa daun salam memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada daun beluntas.

4.4 Pengaruh jenis ekstrak dan Perbedaan konsentrasi ekstrak Terhadap Kualitas Edible Film Pati Jagung

Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.” (QS.Al Baqarah.168)

Ayat ini menjelaskan tentang makanan yang diperbolehkan atau yang halal dari apa-apa yang terdapat di bumi kecuali yang sedikit yang dilarang karena berkaitan dengan hal-hal yang membahayakan dan telah ditegaskan dalam nash syara’ adalah terkait dengan akidah, sekaligus bersesuaian dengan fitrah alam dan fitrah manusia. Jadi, umumnya keterangan tentang penghalalan Allah ini, yang manusia bisa nikmati dari apa-apa yang baik dan sesuai dengan fitrah manusia (Qutbh, 1992: 184).

Tafsir dari Qutbh (1992) tersebut berarti Allah memerintahkan bahwa manusia dibolehkan untuk memakan seluruh makanan yang ada di bumi dengan syarat makanan tersebut halal lagi baik karena ada sedikit makanan-makanan tertentu yang dilarang, karena akan menimbulkan berbagai penyakit, membahayakan tubuh, membahayakan akal dan pikiran sehingga akan merusak atau merugikan manusia sendiri.

Penelitian ini didasarkan pada ayat-ayat yang telah disebutkan diatas. Perintah untuk memakan makanan yang halal lagi baik (*thayib*) dapat diwujudkan dengan pengolahan makanan dengan cara pengemasan menggunakan edible film yang kaya akan zat antibakteri dan antioksidan, selain terbuat dari bahan yang halal, organik (dapat dicerna) dan bahan yang aman dan baik untuk menjaga makanan dari cemaran bakteri dan kerusakan oksidatif makanan tersebut sehingga dapat menjaga sifat *thayib* yang ada pada makanan yang akan dikonsumsi.

Komponen pembuatan *edible film* tersebut merupakan komponen yang halal sehingga boleh untuk dikonsumsi orang islam. Allah berfirman dalam surat Al-Maidah ayat 3:

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمْ أَلْمَيْتَةُ وَالِدَمُّ وَالْحَنْزِيرُ وَمَا أَهَلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَفَةُ وَالْمَوْفُودَةُ وَالْمُنْتَرِيَّةُ
وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبْعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَمِ ذَلِكُمْ فِسْقٌ
الْيَوْمَ يَئِسَ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ
نِعْمَتِي وَرَضِيْتُ لَكُمْ الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنْ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرِ مُتَجَانِفٍ لِإِنِّمَ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ
رَّحِيمٌ

Artinya: "Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Kusempurnakan untuk kamu agamamu, dan telah Ku-cukupkan kepadamu ni'mat-Ku, dan telah Ku-ridhai Islam itu jadi agama bagimu. Maka barang siapa terpaksa karena kelaparan tanpa sengaja berbuat dosa, sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang."(Q.S. Al-Maidah. 3).

Tumbuhan memiliki banyak sekali manfaat, tumbuhan memiliki beberapa zat yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, misalnya vitamin, minyak, dan senyawa lain yang sangat bermanfaat. Oleh karena itu pada penelitian pembuatan edible film

bahan-bahan yang digunakan adalah dari tumbuhan. Edible film yang ditambahkan dengan ekstrak daun salam dan daun beluntas mempunyai sifat antibakteri dan aktioksidan karena mempunyai kandungan senyawa kimia fenol sebagai antibakteri dan flavonoid sebagai antioksidan.

Beberapa penelitian disebutkan bahwa daun salam memiliki kandungan kimia seperti minyak atsiri (0,05%) yang mengandung sitral, eugenol, tannin, dan flavonoida. Ekstrak etanol dari daun salam berfungsi sebagai zat anti jamur dan antibakteri (Dalimatra, 2002). Kandungan senyawa fitokimia pada daun beluntas mempunyai beberapa aktivitas biologis, salah satunya sebagai antioksidan (Ardiansyah, 2003). Sifat antimikroba daun beluntas telah dilaporkan oleh Purnomo (2001). Kandungan kimia daun beluntas adalah alkaloid (0,316%), minyak atsiri, tanin (2,351%) dan flavonoid (4,18%). Karena kandungan senyawa-senyawa tersebut daun beluntas dan daun salam digunakan sebagai tumbuhan yang ditambahkan dalam edible film.

Allah berfirman dalam surat Al-Qamar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: “*Sesungguhnya segala sesuatu Kami ciptakan dengan qadar (ukuran, aturan)*” (QS. Al Qamar: 49).

Allah telah menciptakan segala sesuatu dengan aturan yang pasti dan dengan ukuran yang tertentu, bukan karena suatu kebetulan. Kadar tersebut juga dituangkan ke dalam bentuk hubungan sebab dan akibat, yang tidak akan berubah dan berselisih. Yang artinya, dari sebab hubungan sesuatu dengan sesuatu yang lain

dengan kadarnya masing-masing, disitu ada ukuran dan aturan yang mengakibatkan terwujudnya sesuatu.

Dan firman Allah ta'ala { إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ } “sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran .” Sebagaimana firman-Nya: { وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا } “Dan Dia menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.” (QS. Al-Furqaan: 2). Maksudnya, Dia menetapkan suatu ukuran dan memberikan petunjuk terhadap semua makhluk kepada ketetapan tersebut. Oleh karena itu, para ulama sunnah menjadikan ayat yang mulia ini sebagai dalil untuk menetapkan takdir Allah ta'ala bagi suatu makhluk sebelum makhluk diciptakan. Dan itu merupakan ilmu Allah terhadap segala sesuatu sebelum adanya dan pencatatan ketentuan masing-masing makhluk sebelum semuanya tercipta (Isma'il, 2003: 71).

Penambahan berbagai konsentrasi ekstrak daun salam dan daun beluntas pada edible film memberikan hasil yang berbeda-beda dimana pada analisis kadar air edible film didapat kadar air tertinggi pada edible film yang ditambahkan ekstrak daun beluntas, semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka kadar air akan semakin tinggi. Pada analisis ketebalan edible film didapat ketebalan tertinggi pada edible film yang ditambahkan ekstrak daun salam, ketebalan semakin bertambah dengan semakin bertambahnya konsentrasi ekstrak, Pada analisis laju transmisi uap air didapat laju transmisi uap air tertinggi pada edible film yang tanpa penambahan ekstrak, penambahan konsentrasi ekstrak menghasilkan laju transmisi uap air semakin rendah.

Analisis antibakteri pada *edible film* didapat zona hambat tertinggi pada edible film yang ditambahkan ekstrak daun salam, penambahan konsentrasi ekstrak semakin banyak maka aktivitas antibakteri semakin tinggi. Pada analisis antioksidan didapat aktivitas antioksidan tertinggi pada edible film yang ditambahkan ekstrak daun salam, konsentrasi ekstrak yang tinggi dapat menambah aktivitas antioksidan edible film. Oleh karena itu segala sesuatu ciptaan Allah memiliki kadar dan ukuran masing-masing dan kadar tersebut dapat menghasilkan pengaruh yang bermacam-macam.

Dari hasil dan ayat yang telah dikemukakan diatas dapat disimpulkan pembuatan edible film dari pati jagung dengan penambahan ekstrak adalah halal dan baik dari segi agama, karena terbuat dari bahan yang halal, dan ditambahkan dengan ekstrak dari tumbuhan yang mempunyai manfaat sebagai antibakteri dan antioksidan. Selain itu edible film juga memiliki kemampuan menjaga sifat *thayib* pada makanan karena dapat menjaga makanan dari cemaran bakteri yang berlebih dan dapat menghambat terjadinya kerusakan oksidatif pada makanan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah: penambahan ekstrak daun salam dan daun beluntas meningkatkan sifat fisik, aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan edible film berbasis pati jagung. Edible film dengan sifat fisik, aktivitas antibakteri dan aktivitas antioksidan terbaik dicapai pada penambahan ekstrak etanol daun salam dengan konsentrasi 1% yaitu dengan kadar air 15,33%, ketebalan 0,20 mm, laju transmisi uap air 9,60 g/m².hari, zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* 2,54 mm dan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* 3,84 mm, aktivitas antioksidan 36,07 % pada konsentrasi sampel 2 ppm.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan aplikasi pada bahan makanan agar diketahui kemampuan edible film dalam menghambat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif pada bahan makanan.
2. Perlu dilakukan penyaringan sebelum edible film dicetak agar padatan tidak terlarut tidak tercampur pada edible film yang menyebabkan tambilan edible film kurang menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Syaikh bin Nashir As-Sa'di. 1999. *Tafsir As-Sa'di Jilid 1*. Jakarta: Putaka Sahifa.
- Afiyah, Yahya. 2015. Penambahan *Aloe Vera L.* Dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Dan Ganyong (*Canna edulis Ker.*) Terhadap Karakteristik *Edible Film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No 4.
- Amalya, Riza Rizki. 2014. Karakterisasi *Edible Film* Dari Pati Jagung Dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 No. 3.
- Anto. 2003. *Penggunaan Antibiotika Dalam Budidaya Unggas*. Poultry Indonesia. Edisi 284.
- Ardiansyah, Nuraida L., Andarwulan N. 2003. Aktivitas Antimikroba Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*) Dan Stabilitas Aktivasnya Pada Berbagai Konsentrasi Garam Dan Tingkat Ph. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14(2).
- Ayyida, Khotma. 2014. Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Pada Daun Salam (*Syzygium polyanthum W*) dengan Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense Merr*) Varietas Delima. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Intstitut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang. Semarang.
- Batari, Ratna. 2007. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Sayuran Indigenious Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Bertuzzi, M.A., Vidaurre, E.F.C., Armada, M., and Gottifredi, J.C. 2007. Water Vapor Permeability Of *Edible Strach Based Film*. *J. Food Engineering*. Vol. 10. No. 16.
- Bourtoom, T. 2007. *Edible film and coating characteristics and properties department of material product technology prince of songkla University*. Jakarta: Erlangga.
- Dalimartha. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta : Trubua Agriwidya.
- Dalimartha. 2002. 36 Resep Obat Untuk Menurunkan Kolesterol Cet V. Penerbit. Jakarta: Swadaya.
- Danhowe, I.G. dan O. Fennema. 1994. *Edible Film And Coating Charateristics, Formation, Definition, And Testing Methods*. London: Academic Press Inc.
- Dewi, Kusuma Y.S. 2006. Identifikasi Dan Karakterisasi Antioksidan Dalam Jus *Aloe chinensis* Dan Evaluasi Potensi Aloe-Emodin Sebagai

- Antifotoksidan Dalam Sistem Asam Linoleat. *Disertasi Doctor Ilmu Pangan*. Yogyakarta: UGM.
- Djaafar, T.F., Rahayu, S. 2007. Cemaran Mikroba Pada Produk Pertanian, Penyakit Yang Ditimbulkan Dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26 (2).
- Estiningtyas, Heny Ratri. 2010. *Aplikasi Edible Film Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fessenden, Ralph J. Fessenden, Joan S. *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Diterjemahkan oleh Pudjaatmaka, Handiyana A. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gennadios, A., H.J. Park dan C.L. Weller. 1990. Relative Humidity And Temperature Effects On Tensile Strength Of Edible Protein and Cellulose Ether Film. *Trans ASAE* 36 : 1867-1872.
- Gontard, N., Guilbert, S. and Cuq, J.L. 1993. Edible Wheat Film : Influence Of The Main Process Variables On Film Properties Of An Edible Wheat Gluten Film. *J. Food Science*. 58 (1).
- Guyton dan Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*. Jilid II. Bandung: Penerbit ITB.
- Harlinawati Y. 2006. *Terapi Jus Untuk Kolesterol Dan Ramuan Cet 1*. Jakarta: Puspa Swara.
- Harrison T. R. 2005. Disease Caused by Gram-Negative Bacteria. In : L.D. Franklin (editor). *Harrison's Principles Of Internal Medicine*. USA: Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Herudiyanto, Marlen S. 2008. *Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan 2*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Howard, L.R. and Dewi, T. 1995. Sensory Microbiological And Chemical Quality Of Mini-Peeled Carrots As Effected By Edible Coating Treatment. *J. Food Science*. 60 (1).
- Hudaya, Adeng. 2010. Uji Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Pangan Fungsional Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherchia coli*. Skripsi. Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Hudha, Miptakhul. 2015. Serbuk Effervescent Berbasis Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* vol. 3 No. 4.

- Hui, Y. H. 2006. Pembuatan Edible Film Dari Komposit Karaginan, Tepung Dan Lilin Lebah (*Beefwax*). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*. Vol.1 No.2.
- Isma'il, Al-imam Abul Fida Ibnu Katsir Ad-Dimasyqi. 2003. Tafsir Ibnu Katsir. Bandung: Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Jalaluddin, Al-Imam bin Muhammad Al-Mahalli Al-Imam Jalaluddin Abdurrahman As-Suyuthi. 2011. *Tafsir Jalalain Jilid 1*. Surabaya: Pustaka Elba.
- Jaya, Danang., Sulistyawati, Endang. 2010. Pembuatan edible film dari tepung jagung. *EKSERGI*. Vol. X, No. 2.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. Jakarta: Kedokteran EGC.
- Jupiter. 2007. *Teliti Sebelum Membeli Sosis Dan Nugget*. Berita Indonesia Kesehatan.
- Karina, Rahmawati Arinda. 2009. Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (*Premna oblongifolia Merr*) Untuk Pembuatan Edible Film. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Krisna, Damar Aji. 2010. Pengaruh Regelatinasi dan Midifikasi Hidrothermal Terhadap Sifat Fisik Pada Pembuatan Edible Film Dari Pati Kacang Merah (*Vigna angularis*). *Thesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Krochta, J. M. 1994. *Edible Coating and Film To Improve Food Quality*. USA: Technomic Publ. Co., Inc.
- Krochta & De Mulder Johnston. 1997. Edible And Biodegradable Polymer Film : Changes & Opportunities. *Food Technology* 51.
- Kurniawati N, Tim Redaksi Qanita. 2010. *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur*. Jakarta: Qanita.
- Kusumawati, Dyah Hayu. 2013. Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film Pati Jagung Yang Diinkorporasi Dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 1 No. 1.
- Lindriati, Triana. 2010. Pengembangan Proses Compression Molding Dalam Pembuatan Edible Film Dari Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L*). *J. Teknologi dan Industri Pangan*. Vol XXII No. 1.
- Lisa, N. 2008. Uji Aktivitas In Vitro Levofloksasin Terhadap Isolat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Resiten Multiobat di RSUD Soetomo Surabaya : Isolat Dari Pasien Infeksi Kulit Dan Infeksi Saluran Kemih. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas kedokteran Universitas Airlangga.

- Liu, Z., and Han, J.H., 2005. Film-Forming Characteristics of Starches. *J. Food Science*. 70 (01).
- Lutfi. 2004. IPA Kimia Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Mali, S., M.V.E. Grossmann, M.A. Garcia, M.N. Martino, and Zaritzky. 2005. Mechanical And Thermal Properties Of Yam Starch Film. *J. Food Hydrocolloids*. 19: 157-164.
- Manu, Ratna Rajani Sakti. 2013. Aktivitas Antibakteriekstrak Etanol Daun Beluntas (*Plucea indica* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol. 1 No. 1.
- Muwarni, R. 2003. *Laporan Khusus Obat Tradisional dalam Kancah Industri Peternakan*. Poultry Indonesia. Edisi 284.
- Pahlevi, Yogie Reza. 2011. Aplikasi Edible Coating Chitosan-Ekstrak Daun Jati Pada Sosis Daging Sapi Untuk Menghambat Kerusakan Mikrobiologis Dan Oksidatif. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Palviainen, P. 2001. Corn Starches As Film Formers In Aquoeus-Based Film Coating. *Pharmaceutical Development and Technology* 6: 351-359.
- Purnomo, M. 2001. Isolasi Flavonoid Dari Daun Beluntas (*Plucea indica* Less) Yang Mempunyai Aktivitas Antimikroba Terhadap Penyebab Bau Keringat Secara Bioautografi. *Thesis*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Quthb, Sayyid. 1992. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 1*. Depok: Gema Insani.
- Raharjo, Sri. 2004. *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan*. Pusat Studi Pangan Dan Gizi. Yogyakarta: UGM.
- Rofikah. 2013. Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) Untuk Pembuatan Edible Film. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rukmiasih. 2011. Penurunan bau amis off-odor. Daging Itik Lokal Dengan Pemberian Daun Beluntas (*Plucea indica* Less) Dalam Pakan Dan Dampaknya Terhadap Performa. *Disertasi*. Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Salim, Titin. 2007. Standarisasi Ekstrak Daun Beluntas (*Plucea indica* L). *Thesis*. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Samudra, Arum. 2015. Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* W) Dari Tiga Tempat Tumbuh Di Indonesia. *Skripsi*. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islan Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.

- Sandhu, K., Singh, N. 2007. Some Properties Of Corn Starches II: Physicochemical, Gelatinization, Retrogradation, Pasting And Gel Textural Properties. *Food Chem* 101: 1499-1507.
- Santoso, Budi. 2012. Perbaikan Sifat Mekanik Dan Laju Transmisi Uap Air Edible Film Dari Pati Ganyong Termodifikasi Dengan Menggunakan Lilin Lebah Dan Surfaktan. *Agritech*. Vol. 32, No. 1.
- Saputra, Eka. 2015. An Edible Film Characteristic Of Chitosan Made From Shrimp Waste As A Plasticizer. *Journal Of Naturan Science Research*. Vol. 5, No.4.
- Setiawan, C. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Jati Mas (*Tectona grandis*) Metode Microwave-Assisted Extraction Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut:Bahan). *Skripsi*. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Sjahid L.R. 2008. Isolasi Dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L*). *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sudirman, Taufik Azhari. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Sulistyaningsih. 2009. Potensi daun beluntas (*Pluchea indica Less*) sebagai inhibitor terhadap *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *Laporan Penelitian Mandiri*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Susmono A, Wulan A. 2009. Kemampuan Air Rebus Daun Salam (*Eugenia polyantha W*) Dalam Menurunkan Jumlah Koloni Bakteri *Streptococcus Sp*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 20 (3).
- Susanti, Ary. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica Less) Terhadap Escherchia coli Secara In Vitro*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Ulfah, Fajariyah. 2014. Sintesis Dan Karakterisasi Edible Film Komposit Karagenan-Montmorilonit. *Skripsi*. Jogja: UIN Sunan Kalijaga.
- Wicaksono, Firman, Mulyo. 2013. Piperantha: Inovasi Terapi Kombinasi Ekstrak Daun Salam (*Eugenia Polyantha*) Dan Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Peningkatan Aktivitas Fas/Fas-L Pada Regresi Pertumbuhan Kanker Serviks Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

- Yulianti, Rahma., Ginting, Erliana. 2012. *Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film Dari Umbi-Umbian Yang Dibuat Dengan Penambahan Plasticizer*. Malang: Balai Penelitian Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbi.
- Widyawati, Painsi Sri. 2010. *Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica Less) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun*. Bogor: Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- Zhang, Y. dan Han, J.H. 2006. Mechanical And Thermal Characteristics Of Pea Starch Film Plasticized With Monosaccharides And Polyols. *J. Food Science*. 71 (2).



Lampiran 1.

Gambar Hasil Penelitian.

A. *Edible film*

No	Gambar 1	Gambar 2	Keterangan
1			<p>Gambar <i>edible film</i> tanpa ekstrak etanol daun salam dan daun beluntas.</p>
2			<p>Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak etanol daun salam 0,1%</p>

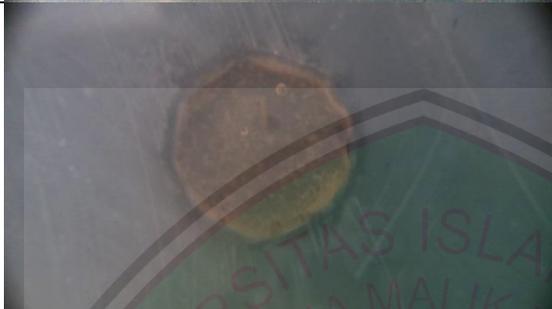
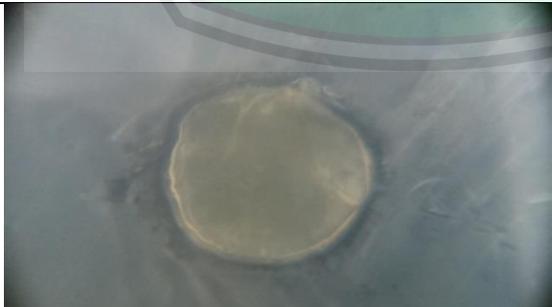
3	 <p>L1P2</p>	 <p>L1P2</p>	<p>Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 0,5%</p>
4	 <p>L1P3</p>	 <p>L1P3</p>	<p>Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 1%</p>
5	 <p>L2P1</p>	 <p>L2P1</p>	<p>Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,1%</p>

6			Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,5%
7			Gambar <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 1%

B. Gambar Uji Antibakteri.

1. Zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*

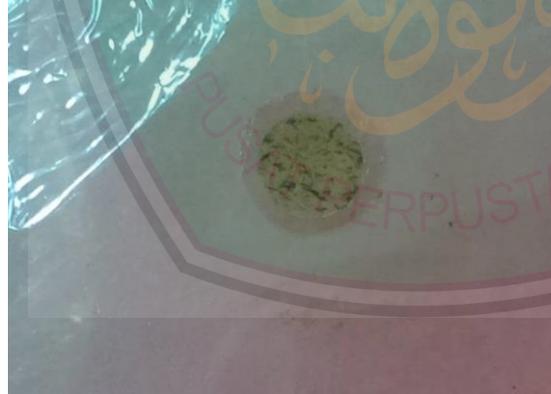
No	Gambar	Keterangan
1		Gambar zona hambat <i>edible film</i> tanpa ekstrak terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .

2		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 0,1% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
3		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 0,5% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
4		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 1% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
5		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,1% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>

6		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,5% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
7		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 1% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Zona hambat terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

No	Gambar	Keterangan
1		Gambar zona hambat <i>edible film</i> tanpa ekstrak terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

2		<p>Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 0,1% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>
3		<p>Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 0,5% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>
4		<p>Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun salam 1% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>

5		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,1% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
6		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 0,5% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
7		Gambar zona hambat <i>edible film</i> dengan ekstrak daun beluntas 1% terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Lampiran 2

Daftar Tabel dan Perhitungan.

A. Analisa Kadar Air

NO	PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA (%)
		1	2	3	
1	LOP0	13,8	13,8	13,6	13,73
2	L1P1	14,2	13,8	14,2	14,06
3	L1P2	14,6	14,6	14,6	14,6
4	L1P3	15,6	15,2	15,2	15,33
5	L2P1	14	14	14,2	14,06
6	L2P2	14,6	14,8	14,6	14,66
7	L2P3	16,2	16,4	16,4	16,33

Tabel 1. Hasil Kadar Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

1. Kadar Air *Edible Film* Tanpa Ekstrak.

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{(45,63 \text{ g} + 0,69 \text{ g}) - (45,63 \text{ g})}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 13,8 \%$$

2. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 0,1%.

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{(56,68 \text{ g} + 0,71 \text{ g}) - (56,68 \text{ g})}{5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 14,2 \%$$

3. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 0,5%.

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{(57,16 \text{ g} + 0,73 \text{ g}) - (57,16 \text{ g})}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 14,6 \%$$

4. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 1%.

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{(56,13 \text{ g} + 0,78 \text{ g}) - (56,13 \text{ g})}{5 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 15,6 \%$$

5. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 0,1%

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{(47,07 \text{ g} + 0,7 \text{ g}) - (47,07 \text{ g})}{5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 14 \%$$

6. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 0,5%

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Berat sampel

$$= \frac{(40,55 \text{ g} + 0,73 \text{ g}) - (40,55)}{5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 14,6 \%$$

7. Kadar Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 1%

Kadar air = $\frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel konstan}) - (\text{berat cawan konstan})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$

$$= \frac{(52,92 \text{ g} + 0,81 \text{ g}) - (52,92 \text{ g})}{5 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 16,2 \%$$

B. Analisa Ketebalan

NO	PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA (mm)
		1	2	3	
1	LOP0	0,08	0,09	0,10	0,09
2	L1P1	0,12	0,14	0,10	0,12
3	L1P2	0,16	0,28	0,14	0,19
4	L1P3	0,22	0,19	0,19	0,20
5	L2P1	0,10	0,11	0,11	0,10
6	L2P2	0,15	0,17	0,15	0,15
7	L2P3	0,19	0,18	0,19	0,18

Tabel 2. Hasil Ketebalan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

C. Analisa Laju Transmisi Uap Air

NO	PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA
		1	2	3	
1	LOP0	18,24	14,64	15,84	16,24
2	L1P1	13,44	14,64	13,44	13,84
3	L1P2	13,44	12,00	13,44	12,96
4	L1P3	13,44	9,60	9,60	10,88
5	L2P1	14,64	15,84	14,64	15,04
6	L2P2	18,24	15,84	15,84	16,64
7	L2P2	15,84	12,00	12,00	13,28

Tabel 3. Hasil Laju Transmisi Uap Air *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

1. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Tanpa Ekstrak.

$$WVTR = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$WVTR = \frac{0,14 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$= 18,24 \text{ g/m}^2.\text{hari}$$

2. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 0,1%.

$$WVTR = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$WVTR = \frac{0,56 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$= 13,44 \text{ g/m}^2.\text{hari}$$

3. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 0,5%.

$$WVTR = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$WVTR = \frac{0,56 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$0,19625(m^2)$$

$$= 13,44 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$$

4. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Salam 1%.

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$\text{WVTR} = \frac{0,56 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$= 13,44 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$$

5. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 0,1%.

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$\text{WVTR} = \frac{0,61 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625(m^2)}$$

$$= 14,64 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$$

6. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 0,5%.

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$\text{WVTR} = \frac{0,76 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$= 18,24 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$$

7. Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Dengan Ekstrak Daun Beluntas 1%.

$$\text{WVTR} = \frac{\text{slope kenaikan berat cawan (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{\text{Luas permukaan film (m}^2\text{)}}$$

$$\text{WVTR} = \frac{0,66 \text{ (g/jam)} \times 24 \text{ jam}}{0,19625 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$= 15,84 \text{ g/m}^2 \cdot \text{hari}$$

D. Analisa Antibakteri

1. *Staphylococcus aureus*

NO	PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA
		1	2	3	
1	LOP0	0,40	0,06	0,15	0,20
2	L1P1	0,61	0,99	0,43	0,67
3	L1P2	2,04	1,44	2,45	1,97
4	L1P3	2,54	1,89	1,72	2,05
5	L2P1	1,43	1,60	1,91	1,64
6	L2P2	1,48	1,78	2,34	1,86
7	L2P3	5,35	7,44	6,44	6,41

Tabel 4. Hasil Antibakteri *Edible film* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

2. *Pseudomonas aeruginosa*

NO	PERLAKUAN	ULANGAN			RATA-RATA
		1	2	3	
1	LOP0	0,49	0,49	0,49	0,49
2	L1P1	0,90	1,61	1,92	1,47
3	L1P2	3,07	1,64	2,25	2,32
4	L1P3	2,78	3,84	3,56	3,39
5	L2P1	2,16	1,50	1,05	1,57
6	L2P2	2,00	1,57	2,79	2,12
7	L2P3	1,82	2,27	2,05	2,21

Tabel 5. Hasil Antibakteri *Edible film* Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas

E. Analisa Antioksidan

NO	PERLAKUAN	HASIL
1	LOP0	393,41
2	L1P1	6,66
3	L1P2	3,02
4	L1P3	3,97
5	L2P1	138,5
6	L2P2	11,04
7	L2P3	6,57

Tabel 6. Hasil Antioksidan *Edible film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun Salam dan Daun Beluntas



Lampiran 3.

Perhitungan SPSS

1. Kadar Air

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

kadar air

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.444	6	14	.010

ANOVA

kadar air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.446	6	2.408	105.333	.000
Within Groups	.320	14	.023		

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.446	6	2.408	105.333	.000
Within Groups	.320	14	.023		
Total	14.766	20			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

kadar air

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
tanpa ekstrak	3	13.7333				
ekstrak daun salam 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun salam 0,5%	3			14.6000		
ekstrak daun beluntas 0,5%	3			14.6667		
ekstrak daun salam 1%	3				15.3333	
ekstrak daun beluntas 1%	3					16.3333
Sig.		1.000	1.000	.598	1.000	1.000

kadar air

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
tanpa ekstrak	3	13.7333				
ekstrak daun salam 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun salam 0,5%	3			14.6000		
ekstrak daun beluntas 0,5%	3			14.6667		
ekstrak daun salam 1%	3				15.3333	
ekstrak daun beluntas 1%	3					16.3333
Sig.		1.000	1.000	.598	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						

kadar air

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
tanpa ekstrak	3	13.7333				
ekstrak daun salam 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		14.0667			
ekstrak daun salam 0,5%	3			14.6000		
ekstrak daun beluntas 0,5%	3			14.6667		
ekstrak daun salam 1%	3				15.3333	
ekstrak daun beluntas 1%	3					16.3333
Sig.		1.000	1.000	.598	1.000	1.000

2. Ketebalan
Oneway

Descriptives

ketebalan								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
tanpa ekstrak	3	.0900	.01000	.00577	.0652	.1148	.08	.10
ekstrak daun salam 0,1%	3	.1200	.02000	.01155	.0703	.1697	.10	.14
ekstrak daun salam 0,5%	3	.1933	.07572	.04372	.0052	.3814	.14	.28
ekstrak daun salam 1%	3	.2000	.01732	.01000	.1570	.2430	.19	.22
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	.1067	.00577	.00333	.0923	.1210	.10	.11
ekstrak daun beluntas 0,5%	3	.1567	.01155	.00667	.1280	.1854	.15	.17
ekstrak daun beluntas 1%	3	.1867	.00577	.00333	.1723	.2010	.18	.19
Total	21	.1505	.04995	.01090	.1277	.1732	.08	.28

Test of Homogeneity of Variances

ketebalan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.984	6	14	.001

ANOVA

ketebalan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.036	6	.006	6.312	.002
Within Groups	.013	14	.001		
Total	.050	20			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

ketebalan

Duncan

	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
interaksi				
tanpa ekstrak	3	.0900		
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	.1067	.1067	
ekstrak daun salam 0,1%	3	.1200	.1200	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		.1567	.1567
ekstrak daun beluntas 1%	3			.1867
ekstrak daun salam 0,5%	3			.1933
ekstrak daun salam 1%	3			.2000
Sig.		.280	.081	.136

ketebalan

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
tanpa ekstrak	3	.0900		
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	.1067	.1067	
ekstrak daun salam 0,1%	3	.1200	.1200	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		.1567	.1567
ekstrak daun beluntas 1%	3			.1867
ekstrak daun salam 0,5%	3			.1933
ekstrak daun salam 1%	3			.2000
Sig.		.280	.081	.136

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

3. Laju Transmisi Uap Air Oneway

Descriptives

laju transmisi uap air								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
tanpa ekstrak	3	16.2400	1.83303	1.05830	11.6865	20.7935	14.64	18.24
ekstrak daun salam 0,1%	3	13.8400	.69282	.40000	12.1189	15.5611	13.44	14.64
ekstrak daun salam 0,5%	3	12.9600	.83138	.48000	10.8947	15.0253	12.00	13.44
ekstrak daun salam 1%	3	10.8800	2.21703	1.28000	5.3726	16.3874	9.60	13.44
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	14.9800	.75020	.43313	13.1164	16.8436	14.46	15.84
ekstrak daun beluntas 0,5%	3	16.6400	1.38564	.80000	13.1979	20.0821	15.84	18.24
ekstrak daun beluntas 1%	3	13.2800	2.21703	1.28000	7.7726	18.7874	12.00	15.84
Total	21	14.1171	2.30568	.50314	13.0676	15.1667	9.60	18.24

Test of Homogeneity of Variances

laju transmisi uap air

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.545	6	14	.070

ANOVA

laju transmisi uap air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	72.635	6	12.106	5.031	.006
Within Groups	33.689	14	2.406		
Total	106.323	20			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

laju transmisi uap air

Duncan

	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
interaksi				
ekstrak daun salam 1%	3	10.8800		
ekstrak daun salam 0,5%	3	12.9600	12.9600	
ekstrak daun beluntas 1%	3	13.2800	13.2800	
ekstrak daun salam 0,1%	3		13.8400	13.8400
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		14.9800	14.9800
tanpa ekstrak	3			16.2400
ekstrak daun beluntas 0,5%	3			16.6400
Sig.		.093	.162	.060

laju transmisi uap air

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
ekstrak daun salam 1%	3	10.8800		
ekstrak daun salam 0,5%	3	12.9600	12.9600	
ekstrak daun beluntas 1%	3	13.2800	13.2800	
ekstrak daun salam 0,1%	3		13.8400	13.8400
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		14.9800	14.9800
tanpa ekstrak	3			16.2400
ekstrak daun beluntas 0,5%	3			16.6400
Sig.		.093	.162	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

4. Aktivitas Antibakteri pada *Staphylococcus aureus***Oneway****Descriptives**

Staphylococcus aureus								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
tanpa ekstrak	3	.2033	.17616	.10171	-.2343	.6409	.06	.40
ekstrak daun salam 0,1%	3	.6767	.28589	.16506	-.0335	1.3869	.43	.99
ekstrak daun salam 0,5%	3	1.9767	.50797	.29328	.7148	3.2385	1.44	2.45
ekstrak daun salam 1%	3	2.0500	.43278	.24987	.9749	3.1251	1.72	2.54
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	1.6467	.24338	.14051	1.0421	2.2513	1.43	1.91
ekstrak daun beluntas 0,5%	3	1.8667	.43650	.25201	.7823	2.9510	1.48	2.34
ekstrak daun beluntas 1%	3	6.4100	1.04532	.60352	3.8133	9.0067	5.35	7.44
Total	21	2.1186	1.96500	.42880	1.2241	3.0130	.06	7.44

Test of Homogeneity of Variances

Staphylococcus aureus

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.501	6	14	.248

ANOVA

Staphylococcus aureus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.424	6	12.237	45.071	.000
Within Groups	3.801	14	.272		
Total	77.225	20			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Staphylococcus aureus

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
tanpa ekstrak	3	.2033		
ekstrak daun salam 0,1%	3	.6767		
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		1.6467	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		1.8667	
ekstrak daun salam 0,5%	3		1.9767	
ekstrak daun salam 1%	3		2.0500	
ekstrak daun beluntas 1%	3			6.4100
Sig.		.285	.396	1.000

Staphylococcus aureus

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
tanpa ekstrak	3	.2033		
ekstrak daun salam 0,1%	3	.6767		
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		1.6467	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		1.8667	
ekstrak daun salam 0,5%	3		1.9767	
ekstrak daun salam 1%	3		2.0500	
ekstrak daun beluntas 1%	3			6.4100
Sig.		.285	.396	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

5. Aktivitas Antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa*
Oneway

Descriptives

Pseudomonas aeruginosa

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
tanpa ekstrak	3	.4900	.00000	.00000	.4900	.4900	.49	.49
ekstrak daun salam 0,1%	3	1.4767	.52291	.30190	.1777	2.7756	.90	1.92
ekstrak daun salam 0,5%	3	2.3200	.71757	.41429	.5375	4.1025	1.64	3.07
ekstrak daun salam 1%	3	3.3933	.54930	.31714	2.0288	4.7579	2.78	3.84
ekstrak daun beluntas 0,1%	3	1.5700	.55830	.32234	.1831	2.9569	1.05	2.16
ekstrak daun beluntas 0,5%	3	2.1200	.61879	.35726	.5828	3.6572	1.57	2.79
ekstrak daun beluntas 1%	3	2.0467	.22502	.12991	1.4877	2.6056	1.82	2.27
Total	21	1.9167	.94664	.20657	1.4858	2.3476	.49	3.84

Test of Homogeneity of Variances

Pseudomonas aeruginosa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.629	6	14	.211

ANOVA

Pseudomonas aeruginosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.252	6	2.375	9.060	.000
Within Groups	3.671	14	.262		
Total	17.922	20			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Pseudomonas aeruginosa

Duncan

	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
interaksi				
tanpa ekstrak	3	.4900		
ekstrak daun salam 0,1%	3		1.4767	
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		1.5700	
ekstrak daun beluntas 1%	3		2.0467	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		2.1200	
ekstrak daun salam 0,5%	3		2.3200	
ekstrak daun salam 1%	3			3.3933
Sig.		1.000	.088	1.000

Pseudomonas aeruginosa

Duncan

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
tanpa ekstrak	3	.4900		
ekstrak daun salam 0,1%	3		1.4767	
ekstrak daun beluntas 0,1%	3		1.5700	
ekstrak daun beluntas 1%	3		2.0467	
ekstrak daun beluntas 0,5%	3		2.1200	
ekstrak daun salam 0,5%	3		2.3200	
ekstrak daun salam 1%	3			3.3933
Sig.		1.000	.088	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp. (0341) 551354
Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Fina Mahabbatul Ilah
NIM : 11620050
Fakultas/Jurusan : Biologi/Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Dan Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri Dan Aktivitas Antioksidan Pada Edible Film Berbasis Pati Jagung
Pembimbing I : Ir.Lilik Harianie, MP

No.	Tanggal	Hal yang dikonsultasikan	Tanda Tangan
1.	03 Februari 2015	Pengajuan Judul Skripsi	1.
2.	09 Maret 2015	Konsultasi BAB I, II dan III	2.
3.	02 April 2015	Revisi BAB I, II dan III	3.
4.	14 Mei 2014	Revisi BAB I, II dan II	4.
5.	25 Mei 2014	Revisi BAB I, II dan II	5.
6.	22 Oktober 2015	Konsultasi BAB IV dan V	6.
7.	26 Oktober 2015	Revisi BAB I, II, III, IV dan V	7.
8.	29 Oktober 2015	Acc BAB I, II, III, IV dan IV	8.

Malang, 20 November 2015
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp. (0341) 551354
Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Fina Mahabbatul Ilah
NIM : 11620050
Fakultas/Jurusan : Biologi/Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Dan Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Sifat Fisik, Aktivitas Antibakteri Dan Aktivitas Antioksidan Pada Edible Film Berbasis Pati Jagung
Pembimbing II : M. Mukhlis Fahrudin. M.SI

No.	Tanggal	Hal yang dikonsultasikan	Tanda Tangan
1.	04 Mei 2015	Konsultasi BAB I, II dan III	1.
2.	19 Oktober 2015	Revisi BAB I, II dan III	2.
3.	19 Oktober 2015	Konsultasi BAB IV dan V	3.
4.	22 Oktober 2015	Revisi BAB IV dan V	4.
5.	29 Oktober 2015	Acc BAB I, II, III, IV dan V	5.

Malang, 20 November 2015
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002