

**KAJIAN DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT DAN JANTUNG PISANG
MULI (*Musa acuminata*) SEBAGAI ANTIMIKROBA ALAMI DALAM
MENURUNKAN CEMARAN *Echerichia coli* PADA DAGING AYAM
(*Gallus domesticus*)**

(Skripsi)

Oleh

SUCI NATA KUSUMA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

STUDY OF INHIBITORY OF LEATHER EXTRACT AND HEART OF MULI BANANA (*Musa acuminata*) AS NATURAL ANTIMICROBA IN REDUCING *Echerichia coli* ON CHICKEN MEAT (*Gallus domesticus*)

By

SUCI NATA KUSUMA

Chicken meat is one of food that plays an important role as source of animal protein in the fulfillment of the nutritional needs of the community. However, chicken meat is easily contaminated by bacteria for example *Echerechia coli*. The aims of this study were to (1) determine the inhibition of leather extract and the heart of banana muli as a natural antimicrobial in reducing contamination of *Echerichia coli*, (2) determine the best concentration of leather extract and heart of muli banana as a natural antimicrobial in decreasing contamination of *Echerichia coli*, (3) know the effect of leather extract and heart of muli banana as a natural antimicrobial in decreasing contamination of *Echerichia coli* in chicken meat. The study was conducted in two separate stages, in the first stage banana leather extract was used and banana heart extract was used in the second stage with five concentration levels of extract 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The data were analyzed with Randomized Block Design and analyzed further with

Least Significant Different test as a comparison between treatments at 5% rate level.

The result showed that leather extract and heart of muli banana had inhibitory power as a natural antimicrobial in decreasing contamination of *Echerichia coli* bacteria. Banana muli leather extract was able to inhibit the growth of *E.coli* bacteria was 6.45 mm of inhibitory zone significantly $\alpha_{0.05}$ and was categorized as medium antibacterial activity, and muli banana heart extract was able to inhibit the growth of *E.coli* bacteria was 5.63 mm of inhibitory zone significantly $\alpha_{0.05}$ and was categorized as medium antibacterial activity. The best concentration of leather extract and heart of banana muli as natural antimicrobial in decreasing contamination of *Echerichia coli* was 100% at 5% rate level. Leather extract and heart of banana muli as a natural antimicrobial gave effect on the decrease the contamination of *Echerichia coli* bacteria in chicken meat, decrease total of banana leather extract was 1.5×10^8 colony/gram and banana heart extract was 1.2×10^8 colony/gram.

Kata Kunci: *Antimicroba, Inhibitory, Echerichia coli, Leather Extract and Heart Muli Banana, Chicken meat.*

ABSTRAK

KAJIAN DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT DAN JANTUNG PISANG MULI (*Musa acuminata*) SEBAGAI ANTIMIKROBA ALAMI DALAM MENURUNKAN CEMARAN *Echerichia coli* PADA DAGING AYAM (*Gallus domesticus*)

Oleh

SUCI NATA KUSUMA

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang memegang peranan penting sebagai sumber protein hewani dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Namun, daging ayam termasuk bahan pangan yang mudah tercemar oleh bakteri salah satunya yaitu *E.coli*. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui adanya daya hambat ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami dalam menurunkan cemaran *Echerichia coli*, (2) menentukan konsentrasi terbaik ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Echerichia coli*, (3) mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami dalam penurunan cemaran *Echerichia coli* pada daging ayam. Penelitian dilakukan dalam dua tahap terpisah, yaitu pertama menggunakan ekstrak kulit pisang dan kedua menggunakan ekstrak jantung pisang masing-masing dengan

lima taraf konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam RAKL dan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji BNT sebagai pembandingan antar perlakuan pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit dan jantung pisang muli memiliki daya hambat sebagai antimikroba alami dalam menurunkan cemaran bakteri *Echerichia coli*. Ekstrak kulit pisang muli mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan diameter daerah hambat sebesar 6.45 mm pada signifikansi $\alpha_{0.05}$ dengan aktivitas antibakteri sedang, dan ekstrak jantung pisang muli mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan diameter daerah hambat sebesar 5.63 mm pada signifikansi $\alpha_{0.05}$ dengan aktivitas antibakteri sedang. Konsentrasi terbaik ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Echerichia coli* yaitu masing-masing konsentrasi ekstrak 100% pada taraf nyata 5%. Ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami berpengaruh terhadap penurunan cemaran bakteri *Echerichia coli* pada daging ayam, yaitu total penurunan oleh ekstrak kulit pisang sebesar 1.5×10^8 koloni/gram dan ekstrak jantung pisang sebesar 1.2×10^8 koloni/gram.

Kata Kunci: *Antimikroba, Daya hambat, Echerichia coli, Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli, Daging ayam.*

**KAJIAN DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT DAN JANTUNG PISANG
MULI (*Musa acuminata*) SEBAGAI ANTIMIKROBA ALAMI DALAM
MENURUNKAN CEMARAN *Echerichia coli* PADA DAGING AYAM
(*Gallus domesticus*)**

Oleh

Suci Nata Kusuma

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: **KAJIAN DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT
DAN JANTUNG PISANG MULI SEBAGAI
ANTIMIKROBA ALAMI DALAM
MENURUNKAN CEMARAN CEMARAN
Echerichia coli PADA DAGING AYAM
(*Gallus domesticus*)**

Nama Mahasiswa

: **Suci Nata Kusuma**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314051046

Program Studi

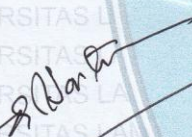
: **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas

: **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

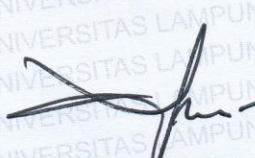

Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.

NIP 19701220 200812 2 001


Novita Herdiana, S.Pl., M.Si.

NIP 19761118 200112 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Ir. Susilawati, M.Si.

NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.**

Sekretaris

: **Novita Herdiana, S.Pl., M.Si.**

Penguji

Bukan Pembimbing

: **Ir. Samsul Rizal, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 24 Mei 2017

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Suci Nata Kusuma NPM 1314051046.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 24 Mei 2017
Yang membuat pernyataan



Suci Nata Kusuma
NPM. 1314051046

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wonosobo Tanggamus pada 09 September 1994, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Rustam Zailani dan Ibu Surtini. Penulis memiliki 2 orang kakak bernama Ari Kurniawan dan Dena Marista, dan 1 orang adik bernama Hidayatullah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah 1 Wonosobo pada tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Muhammadiyah 1 Wonosobo dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2012. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2013 melalui jalur tes tertulis Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari s.d. Maret 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pasiran Jaya, Kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Tulang Bawang dengan tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa melalui Penguatan Fungsi Keluarga (POSDAYA)”. Pada bulan Juli s.d. Agustus 2016, penulis

melaksanakan Praktik Umum (PU) di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung Selatan Provinsi Jawa Barat, dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Proses Produksi *Yoghurt* di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan”.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Pertanian Forum Studi Islam Fakultas Pertanian (UKMF FOSI FP) Unila sebagai Anggota Hubungan Masyarakat masa kepengurusan 2014-2015, dan Organisasi Paguyuban Karya Salemba Empat (KSE) Unila sebagai Anggota Sub Divisi Riset dan Teknologi (Ristek), Divisi Riset Pendidikan dan Teknologi (Risdiktek) masa kepengurusan 2016-2017. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Teknologi Bahan Penyegar tahun ajaran 2015/2016, Teknologi Hasil Hortikultura tahun ajaran 2016/2017, Kewirausahaan tahun ajaran 2016/2017, dan Mikrobiologi Hasil Pertanian tahun ajaran 2016/2017.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas nikmat, petunjuk serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Kajian Daya Hambat Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (*Mussa acuminata*) sebagai Antimikroba Alami dalam Menurunkan Cemaran *Echerichia coli* pada Daging Ayam (*Gallus domesticus*). Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing satu skripsi, terimakasih atas izin penelitian yang diberikan, arahan, saran, bantuan, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama menjalani perkuliahaan dan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi Penulis.

4. Ibu Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing dua skripsi atas saran, motivasi, dan bimbingan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi Penulis.
5. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Dosen Pembahas atas saran, bimbingan, dan evaluasinya terhadap karya skripsi Penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Kedua Orang Tua tercinta serta Abang, Kakak, dan Day, terimakasih atas kasih sayang yang tucurah kepada Penulis yang tiada hentinya, serta semangat, motivasi, nasihat, dan doa yang selalu menyertai Penulis.
8. Sahabat-sahabatku (Eka, Astri, Hesti, Ela, Rani, Siti, Amalia), teman-teman terbaikku THP angkatan 2013, teman satu pembimbing akademik (Syarifah dan Febry), teman-teman Kosan, teman-teman Mikrobiologi, teman-teman KKN Desa Pasiran Jaya, teman-teman Horti 12, serta teman-teman Paguyuban KSE Unila, terimakasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, canda tawa, dan kebersamaannya selama ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa membalas segala amal dan kebaikan semua pihak diatas dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, Mei 2017

Penulis,

Suci Nata Kusuma

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daging Ayam	8
2.1.1 Karakteristik Daging Ayam	8
2.1.2 Aspek Mikrobiologis Daging Ayam	12
2.2 <i>Echerichia coli</i>	14
2.3 Antimikroba	19
2.3.1 Mekanisme Kerja Antimikroba	19
2.3.2 Metode Uji Antimikroba	20
2.4 Pengekstrakan	22
2.5 Tanaman Pisang Muli	24
2.5.1 Kulit Pisang	25
2.5.2 Jantung Pisang	26
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2 Bahan dan Alat	28
3.3 Metode Penelitian	29
3.4 Pelaksanaan Penelitian	30
3.4.1 Persiapan Sampel	30
3.4.2 Pembuatan Ekstrak	30
3.4.3 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji	34

3.4.4 Uji Aktivitas Antimikroba	35
3.4.5 Uji Penurunan Total <i>E.coli</i> pada Daging Ayam	38
IV. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Preparasi Sampel dan Ekstraksi	40
4.2 Peremajaan Bakteri dan Suspensi Bakteri Uji	43
4.3 Uji Aktivitas Antimikroba	46
4.3.1 Daya Hambat Etanol	46
4.3.2 Daya Hambat Ekstrak	47
4.3.2.1 Ekstrak Kulit Pisang Muli	47
4.3.2.2 Ekstrak Jantung Pisang Muli.....	53
4.4 Uji Penurunan Total <i>E.coli</i> pada Daging Ayam	58
IV. KESIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Kesimpulan	61
4.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi persyaratan mutu batas maksimum cemaran mikroba pada daging ayam	14
2. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri	21
3. Hasil uji diameter daerah hambat etanol 96% terhadap bakteri <i>Echerichia coli</i>	47
4. Hasil uji diameter daerah hambat dan uji lanjut BNT taraf 5% oleh ekstrak kulit pisang muli terhadap bakteri <i>Echerichia coli</i>	48
5. Hasil uji diameter daerah hambat dan uji lanjut BNT taraf 5% oleh ekstrak jantung pisang muli terhadap bakteri <i>Echerichia coli</i>	54
6. Hasil uji penurunan total <i>E.coli</i> pada daging ayam menggunakan ekstrak kulit dan jantung muli konsentrasi terbaik (100%)	58
7. Data diameter daerah hambat ekstrak kulit pisang muli	71
8. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>) ekstrak kulit pisang muli	71
9. Analisis ragam diameter daerah hambat ekstrak kulit pisang muli Setelah data ditransformasi	72
10. Uji BNT diameter daerah hambat ekstrak kulit pisang muli	72
11. Data diameter daerah hambat ekstrak jantung pisang muli	72
12. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>) ekstrak jantung pisang muli	73
13. Analisis ragam diameter daerah hambat ekstrak jantung pisang muli setelah data ditransformasi	73
14. Uji BNT diameter daerah hambat ekstrak jantung pisang muli	74

15. Hasil uji penurunan total <i>E.coli</i> pada daging ayam menggunakan ekstrak kulit pisang muli	74
16. Hasil uji penurunan total <i>E.coli</i> pada daging ayam menggunakan ekstrak jantung pisang muli	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bakteri <i>Echerichia coli</i>	15
2. Pisang Muli (<i>Musa acuminata</i>).....	25
3. Diagram alir ekstraksi kulit pisang muli	32
4. Diagram alir ekstraksi jantung pisang muli	33
5. Uji aktivitas antimikroba	37
6. Uji penurunan total <i>E.coli</i> pada daging ayam	38
7. Uji total <i>E.coli</i> pada daging ayam	39
8. Hasil simplisia kering dan ekstrak kental kulit dan jantung pisang muli	41
9. Hasil peremajaan bakteri <i>Echerichia coli</i> pada media <i>Nutrient Broth</i> , media <i>Mac Conkey Agar</i> , dan media <i>Nutrient Agar</i>	43
10. Hasil perbandingan kekeruhan larutan standar 0,5 Mc Farland dan suspensi bakteri uji (<i>E.coli</i>) dalam larutan garam fisiologis 0,9%	45
11. Daya hambat etanol terhadap bakteri <i>Echerichia coli</i>	46
12. Daerah bebas bakteri (zona bening) yang terbentuk di sekitar kertas cakram oleh ekstrak kulit pisang muli terhadap bakteri <i>E.coli</i>	49
13. Grafik hasil uji lanjut BNT taraf 5% diameter daerah hambat oleh ekstrak kulit pisang muli	50
14. Grafik hasil uji lanjut BNT taraf 5% diameter daerah hambat oleh ekstrak jantung pisang muli	55
15. Daerah bebas bakteri (zona bening) yang terbentuk di sekitar kertas cakram oleh ekstrak jantung pisang muli terhadap bakteri <i>E.coli</i>	57

16. Tahap preparasi sampel jantung pisang muli	75
17. Tahap preparasi sampel kulit pisang muli	76
18. Tahap pembuatan ekstrak kulit dan jantung pisang muli	77
19. Tahap peremajaan bakteri <i>Echerichia coli</i>	78
20. Tahap uji aktivitas antimikroba	79
21. Tahap uji penurunan <i>E.coli</i> pada daging ayam	80
22. Hasil uji penurunan <i>E.coli</i> pada daging ayam	81

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang memegang peranan penting sebagai sumber protein hewani dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Permintaan daging ayam berkembang pesat seiring tingginya tingkat konsumsi daging ayam oleh masyarakat. Hal ini didukung dengan data produksi daging ayam tahun 2015 sebesar 2,04 juta ton atau meningkat 5,11% dibandingkan tahun 2014, dan rata-rata konsumsi per kapita daging ayam masyarakat Indonesia tahun 2011-2015 sebesar 4,28 kg/kapita/tahun (Nuryati *et al.*, 2015). Adanya peningkatan permintaan daging ayam berdampak pada kasus penyebaran penyakit yang berasal dari pangan asal hewan ke manusia atau *foodborne disease* (Dewantoro, 2011).

Daging ayam merupakan media yang baik untuk perkembangan bakteri. Bakteri dikatakan bersifat patogen jika bakteri dapat menimbulkan berbagai penyakit dan menyebabkan daging cepat busuk (Lukman *et al.*, 2009). Beberapa mikroba penyebab penyakit yang berasal dari daging ayam (*foodborne disease*), antara lain: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Camphylobacter* sp., dan *Clostridium botulinum* (Dewantoro, 2011). Menurut Djaafar dan Rahayu (2007), *Escherichia coli* merupakan kelompok mikroba pembusuk yang dapat

mengubah makanan segar menjadi busuk bahkan dapat menghasilkan toksin.

Bakteri *Escherichia coli* patogen dapat menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare (Jawetz *et al.*, 1995).

Mutu daging ayam dapat diuji dari segi biologi untuk melihat tingkat cemaran bakteri *Echerichia coli* karena bakteri *E. coli* digunakan sebagai indikator sanitasi suatu produk olahan yang berasal dari daging maupun minuman (Sasmita *et al.*, 2014). Berdasarkan SNI 392 4.1:2009 tentang mutu daging ayam, batas cemaran *E.coli* untuk pangan adalah 1×10^1 koloni/gram. Hasil penelitian Marliena (2016) menunjukkan bahwa cemaran *E.coli* pada daging ayam di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Bandar Lampung tidak memenuhi SNI karena diatas batas cemaran *E.coli* pada pangan yaitu 1×10^2 koloni/gram. Menurut Jay *et al.* (2005), banyaknya kejadian kontaminasi bakteri *E.coli* pada daging ayam terjadi pada saat pemotongan, pengepakan, pendistribusian dan pengolahan produk asal hewan. Kontaminasi juga dapat terjadi akibat sanitasi yang kurang baik di peternakan, tempat pemotongan maupun tempat pengolahan daging ayam (Dewantoro, 2011). Bakteri *E.coli* yang mengontaminasi daging ayam perlu dicegah guna menurunkan jumlah cemaran bakteri patogen.

Untuk menekan pertumbuhan bakteri, daging ayam umumnya disimpan dengan cara pendinginan, pembekuan, proses termal (pemanasan), dehidrasi (pengeringan), atau dengan pengawetan menggunakan bahan-bahan pengawet seperti garam, gula, asam, dan berbagai pengawet sintetis atau pengawet kimia (Usmiati, 2010). Kecurangan oleh pedagang dipasaran yang sering terjadi adalah penggunaan bahan pengawet berbahaya seperti formalin dan boraks yang

cenderung toksik. Bahan pengawet sintetis maupun bahan kimia yang cenderung toksik tidak direkomendasikan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) karena diduga dapat menimbulkan penyakit kanker (*carcinogen agent*) (Windiyartono *et al.*, 2016). Oleh karena itu bahan pengawet alami lebih disarankan. Bahan-bahan pengawet alami termasuk di antaranya berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Tanaman pisang merupakan salah satu jenis tanaman yang diketahui dapat digunakan sebagai antibakteri karena mampu menghambat aktivitas mikroba. Saraswati (2015) melaporkan bahwa tanaman pisang memiliki banyak kandungan senyawa aktif (metabolit sekunder) yang berperan sebagai senyawa antimikroba diantaranya saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenol. Hasil penelitian Chandra *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa bagian kulit buah pisang ambon (*Musa sapientum*) yang diekstrak dengan kloroform dan etil asetat terbukti memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enteritidis*, dan *Escherichia coli*. Kemudian hasil penelitian Ningsih *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa ekstrak jantung pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) mampu bekerja sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Informasi penggunaan bagian kulit buah dan jantung pisang muli (*Musa acuminata*) sebagai antimikroba masih sangat jarang ditemukan. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pemanfaatan bagian kulit pisang dan jantung pisang muli sebagai antimikroba guna menurunkan cemaran *E.coli* yang mengontaminasi daging ayam.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui adanya daya hambat ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami dalam menurunkan cemaran *Escherichia coli*.
2. Menentukan konsentrasi terbaik ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Escherichia coli*.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami dalam penurunan cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam.

1.3 Kerangka Pemikiran

Bakteri *Escherichia coli* yang mencemari daging ayam umumnya berasal dari ruangan, peralatan maupun meja tempat pemotongan ayam, serta air yang digunakan selama proses pemotongan hingga pengolahan daging ayam.

Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dapat terjadi dalam waktu singkat dan pada kondisi yang sesuai, seperti tersedianya nutrisi, pH, suhu, dan kadar air bahan pangan. Bakteri *E. coli* dapat tumbuh dengan baik di dalam lemak dan protein yang merupakan sumber nutrisi bagi mikroba. Daging ayam memiliki kandungan lemak dan protein yang tinggi, sehingga daging ayam dapat menjadi media pertumbuhan yang baik untuk *E. coli* (Rahardjo dan Santosa, 2005).

Cemaran bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam perlu diturunkan yaitu salah satunya dengan penggunaan antimikroba alami.

Penelitian-penelitian mengenai tanaman pisang menunjukkan bahwa beberapa bagian tanaman pisang memiliki banyak kandungan senyawa aktif (metabolit sekunder) yang berperan sebagai senyawa antimikroba. Pada organ jantung pisang mengandung alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan total fenol (Mahmood *et al.*, 2011). Kulit buah pisang memiliki kandungan non-nutrisi, termasuk polifenol, flavonoid (Lee *et al.*, 2010). Adanya zat antibakteri yang terkandung akan menghalangi pengangkutan atau terbentuknya masing-masing komponen ke dinding sel yang dapat berakibat melemahnya struktur yang disertai dengan dinding sel yang menghilang dan isi sel yang terlepas sehingga akan menghambat pertumbuhan atau mematikan sel bakteri tersebut. Senyawa saponin akan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga sifat permeabilitas dinding sel dapat dihancurkan dan menimbulkan kematian sel (Priosoeryanto, 2006).

Kulit buah pisang memiliki kadar senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi daripada yang terkandung pada daging buahnya (Humairani, 2007). Polifenol merupakan sumber potensial antioksidan dan antimikroba terhadap sejumlah besar bakteri patogen (Karou *et al.*, 2005). Penelitian yang dilakukan Karadi *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa kulit buah pisang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* pada uji zona hambat dengan metode *disk diffusion*. Menurut Okorundu *et al.* (2010), diketahui bahwa aktivitas antibakteri kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) menunjukkan pada uji zona hambat (*zone of inhibition test*) ekstrak kulit pisang dapat menghambat beberapa bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*

typhi. Aktivitas antibakteri paling tinggi didapatkan dari ekstrak metanol, kemudian diikuti ekstrak etanol dan kloroform, namun ekstrak air tidak menunjukkan hambatan pada organisme yang diuji (Okorundu *et al.*, 2010). Ekstrak etanol 96% limbah kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap bakteri *Propionibacterium acne*, dengan menghasilkan diameter zona hambat sebesar 8,4 mm pada konsentrasi 25.000 ppm (Saraswati, 2015).

Menurut penelitian Ningsih *et al.* (2013), ekstrak jantung pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) mampu bekerja sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing 7,9 mm dan 11,4 mm. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sumathy *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa jantung pisang memiliki potensi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 22 mm dan 12 mm pada konsentrasi 100 mg/ml. Berdasarkan penelitian Babu *et al.*, (2012) diketahui bahwa kandungan senyawa antimikroba seperti fenol, polifenol dan alkaloid yang terdapat pada beberapa varietas tanaman pisang ternyata tidak jauh berbeda. Penghambatan yang ditunjukkan oleh kulit pisang dan pisang kepok kuning (*Musa paradisiacal*) terhadap beberapa bakteri patogen salah satunya *E.coli* membuat adanya dugaan bahwa kulit pisang dan jantung pisang muli (*Musa acuminata*) dapat digunakan untuk menghambat cemaran bakteri *E.coli*. Berdasarkan kerangka diatas, akan dilakukan penelitian penghambatan mikroba menggunakan antimikroba alami dari kulit buah dan jantung pisang muli (*Musa acuminata*) dengan konsnetrasi yang berbeda.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak kulit dan jantung pisang muli memiliki daya hambat sebagai antimikroba alami dalam menurunkan cemaran *Escherichia coli*.
2. Terdapat konsentrasi terbaik ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Escherichia coli*.
3. Ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami berpengaruh terhadap penurunan cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Ayam

2.1.1 Karakteristik Daging Ayam

Ayam (*Gallus domesticus*) memiliki beberapa klasifikasi, diantaranya adalah ayam ras (ayam negeri), ayam kampung dan ayam hutan. Ayam kampung menghasilkan daging yang lebih enak daripada ayam negeri. Hal ini karena kemampuan genetis yang membedakan antara kedua jenis ayam ini (Rashaf, 2000). Kedudukan ayam dalam sistematika (taksonomi) hewan dapat dikelompokkan sebagai berikut (Suprijatna *et al.*, 2005) :

Filum	: <i>Chordata</i>
Sub filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Aves</i>
Sub kelas	: <i>Neornithes</i>
Ordo	: <i>Galliformes</i>
Genus	: <i>Gallus</i>
Spesies	: <i>Gallus domesticus</i>

Daging secara umum didefinisikan sebagai semua jaringan hewan yang dikonsumsi namun tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Soeparno, 1994). Daging ayam adalah produk dari peternakan unggas yang sangat penting untuk pemenuhan kebutuhan pangan. Permintaan

konsumen terhadap daging ayam dan juga produk olahan semakin tinggi karena harganya yang terjangkau, kandungan lemak yang rendah, serta tidak membutuhkan waktu yang panjang untuk pengolahannya. Menurut BSN (2009) dalam SNI 3924:2009, daging ayam adalah otot skeletal dari karkas ayam yang aman, layak, dan lazim dikonsumsi manusia. Karkas ayam adalah bobot tubuh ayam setelah dipotong dikurangi kepala, kaki, darah, bulu serta organ dalam. Persentase bagian yang dipisahkan sebelum menjadi karkas adalah hati dan jantung 1.50%, tembolok 1.50%, paru-paru 0.90%, usus 8%, leher atau kepala 5.60%, darah 3.50%, kaki 3.90%, bulu 6%, karkas 60.10%, serta air 9%. Bobot karkas yang telah dipisahkan dari bulu, kaki, leher atau kepala, organ dalam, ekor (kelenjar minyak), yaitu sekitar 75% dari bobot hidup ayam (Abubakar, 2003).

Kualifikasi karkas ayam didasarkan atas tingkat keempukan dagingnya. Ayam berdaging empuk, yaitu ayam yang daging karkasnya lunak, lentur, dan kulitnya bertekstur halus. Ayam dengan keempukan daging keras umumnya mempunyai umur yang relatif tua dan kulitnya kasar. Kelas ini meliputi *stag*, ayam jantan berumur kurang dari 10 bulan (Soeparno, 1994). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3924-2009 tentang Mutu Karkas dan Daging Ayam, kualitas karkas yang baik (mutu I) adalah yang konformasinya sempurna, perdagingan tebal, perlemakan banyak, keutuhan cukup baik dan sempurna, serta bebas dari memar dan bulu jarum. Karkas dibedakan menjadi tiga, yaitu karkas segar, karkas segar dingin, dan karkas beku. Karkas segar adalah karkas yang diperoleh tidak lebih dari 4 jam setelah proses pemotongan dan tidak mengalami perlakuan lebih lanjut. Karkas segar dingin adalah karkas segar yang didinginkan setelah proses pemotongan sehingga temperatur bagian dalam daging (*internal temperature*)

antara 0 °C dan 4 °C. Karkas beku adalah karkas segar yang telah mengalami proses pembekuan di dalam *blast freezer* dengan temperatur bagian dalam daging minimum -12 °C.

Daging ayam merupakan bahan makanan yang mengandung gizi tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, serta harga yang relative murah. Berdasarkan alasan tersebut, daging ayam lebih banyak diminati oleh masyarakat jika dibandingkan dengan daging sapi. Struktur daging ayam sama halnya seperti daging hewan lainnya, sangat kompleks dan sangat luas. Lemak pada daging ayam banyak ditemukan di bawah kulit. Kandungan asam lemak tidak jenuhnya juga lebih besar daripada daging hewan lainnya. Komposisi daging ayam memiliki protein yang sangat tinggi khususnya bagian dada yaitu 23.3%, kandungan air 74.4%, lemak 1.2%, dan abu sebesar 1.1%. Nilai pH juga berpengaruh pada kualitas daging ayam, yaitu terhadap warna, keempukan, dan daya ikat air. Nilai pH daging ayam setelah 24 jam (pasca mati) adalah 5.5-5.9 (Lukman *et al.*, 2009).

Daging ayam tidak boleh berada dalam suhu ruang (25°) lebih dari 3 jam karena daging ayam mengandung kadar air dan protein yang sangat tinggi sehingga dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Daging yang segar dapat disimpan dalam kulkas. Menurut Departemen Kesehatan RI (1996), ayam segar yang biasa digunakan untuk pengolahan terdiri dari tiga, yaitu:

- ayam segar biasa (segera dimasak, hanya tahan 4 - 6 jam setelah dipotong)
- ayam segar dingin (tahan 24 jam, dimasukkan dalam lemari es)

- ayam segar beku (tahan untuk beberapa hari jika disimpan dalam kondisi yang tepat, 24°C dibawah nol.

Daging ayam yang akan dikonsumsi haruslah memiliki kondisi yang baik. Ciri-ciri daging ayam segar untuk dikonsumsi manusia antara lain :

1. Daging ayam yang segar baunya khas aroma daging ayam, tidak anyir, amis dan tidak bau bangkai sedangkan daging ayam yang tidak segar baunya anyir. Daging ayam yang diberi bahan kimia pengawet berbahaya biasanya tidak ada baunya (tidak ada bau khas daging ayam segar).
2. Daging ayam yang segar memiliki penampilan warna kulit putih mengkilat tanpa memar dan bersih dari bulu jarum dan bulu halus. Ayam yang tidak segar terlihat pada kulitnya ada bercak-bercak merah yang lama-lama bisa berubah jadi kebiruan serta ada bekas bulu-bulu jarum dan halus yang tersisa di kulit ayam.
3. Daging ayam segar pada bagian kepala dan leher tidak terlihat pembuluh darah di tubuhnya, tidak mengeluarkan darah lagi dan bekas sembelih di leher besar, tidak rata potongannya dan terlihat pucat. Sedangkan ayam yang kurang segar terlihat mengeluarkan darah dari bagian kepala atau leher, bekas potongan sembelih bentuknya kecil dan rata, serta terlihat darah di pembuluh darah leher ayam.
4. Secara umum ayam yang masih segar terlihat bersih dari kotoran dan secara fisik terlihat sempurna tidak cacat bentuk tubuh ayamnya. Sedangkan ayam yang tidak segar terlihat serabut otot yang kemerah-merahan, biru atau hitam. Selain itu warna bagian dalam karkas atau daging ayam berwarna merah serta otot pada dada dan paha ayam terasa lembek jika ditekan dengan jari.

2.1.2 Aspek Mikrobiologis Daging Ayam

Peran mikroorganisme dalam pangan dapat bersifat menguntungkan maupun merugikan. Mikroorganisme yang menguntungkan berperan sebagai mikroorganisme fermentatif pada makanan. Mikroorganisme yang merugikan berperan sebagai penyebab penyakit melalui pangan ke manusia atau yang disebut *foodborne disease*. Mikroorganisme yang mengkontaminasi bahan pangan dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan tersebut. Kerusakan daging ayam secara biologis banyak diakibatkan oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme yang berasal dari ternak, pencemaran dari lingkungan baik pada saat proses pemotongan, penyimpanan, maupun pemasaran. Pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh faktor suhu penyimpanan, waktu, tersedianya oksigen, dan kadar air pada daging (Rahardjo dan Santoso, 2005).

Kualitas daging ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik pada waktu hewan masih hidup maupun setelah dipotong. Pada waktu hewan hidup faktor penentu kualitas daging adalah cara pemeliharaan, meliputi pemberian pakan, tata laksana pemeliharaan, dan perawatan kesehatan, sedangkan setelah hewan dipotong kualitas daging dipengaruhi oleh perdarahan pada waktu hewan dipotong dan kontaminasi mikroba (Murtidjo, 2003). Daging ayam harus memenuhi kualitas mikrobiologis yang telah ditetapkan oleh SNI 7388 (2009) dengan ambang batas cemaran total mikroba maksimal 10^6 CFU/g.

Kontaminasi awal bakteri pada daging ayam diakibatkan dari mikroorganisme yang masuk ke pembuluh darah bila pisau yang digunakan untuk penyembelihan tidak steril. Kontaminasi pada permukaan daging ayam dapat terjadi selama

penyembelihan, pemrosesan, penyimpanan, dan distribusi atau pengangkutan daging. Menurut Jay *et al.* (2005), banyaknya kejadian kontaminasi bakteri pada daging ayam terjadi pada saat pemotongan, pengepakan, pendistribusian dan pengolahan produk asal hewan. Kontaminasi juga dapat terjadi akibat sanitasi yang kurang baik di peternakan, tempat pemotongan maupun tempat pengolahan daging ayam. Pemakaian air dari sanitasi yang kurang baik dalam proses pemotongan, pengolahan, dan penyimpanan dapat meningkatkan jumlah cemaran mikroba di dalam daging ayam.

Pada umumnya sanitasi yang terdapat di rumah-rumah potong belum memenuhi persyaratan kesehatan daging sesuai standar yang telah ditetapkan. Keadaan ini menyebabkan mikroorganisme awal pada daging sudah tinggi. Selain itu penyimpanan daging di rumah potong dan di pasar-pasar umumnya belum menggunakan alat pendingin, di mana daging hanya dibiarkan terbuka tanpa dikemas dalam temperatur kamar. Kondisi yang demikian dapat menyebabkan perkembangbiakan mikroorganisme semakin meningkat yang mengakibatkan kerusakan atau pembusukan daging dalam waktu singkat (Susanto, 2014).

Mikroba penyebab pembusukan daging unggas yang disimpan pada lemari es untuk karkas unggas antara lain: *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Acinetobacter*, dan *Moraxella* (Lukman, 2010). Mikroba patogen yang biasanya mencemari daging antara lain: *E. Coli*, *Salmonella sp.* dan *Staphylococcus sp.* yang merupakan kontaminan utama pada daging sapi dan unggas segar (Usmiati, 2010). Persyaratan mutu batas maksimum cemaran mikroba pada daging ayam menurut SNI 01-7388-2009 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu batas maksimum cemaran mikroba pada daging ayam

Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum Cemaran Mikroba (cfu/g)	
	Daging Ayam Segar/ Beku	Daging Ayam Tanpa Tulang
a. Jumlah total kuman (<i>Total Plate Count</i>)	1×10^6	1×10^6
b. <i>Coliform</i>	1×10^2	1×10^2
c. <i>Escherichia coli</i>	1×10^1	1×10^1
d. <i>Enterococci</i>	1×10^2	1×10^2
e. <i>Staphylococcus aureus</i>	1×10^2	1×10^2
f. <i>Clostridium sp.</i>	0	0
g. <i>Salmonella sp.</i>	0	0
h. <i>Camphylobacter sp.</i>	0	0
i. <i>Listeria sp.</i>	0	0

Sumber: SNI 01-7388-2009

2.2 *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan mikroba yang termasuk dalam kelompok *Enterobacteriaceae*. Karakteristik bakteri ini adalah batang pendek ($0.5-1.0 \times 1.0-3.0 \mu\text{m}$), motil (adanya flagela yang merata di seluruh permukaan sel), bersifat Gram negatif, anaerobik fakultatif, oksidase negatif, katalase positif, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasikan glukosa (Pelczar dan Chan, 2007). *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif yang dapat tumbuh dengan baik pada makanan. *E. coli* dapat tumbuh pada suhu rendah (-2°C) dan suhu tinggi (50°C). Bakteri ini tumbuh sangat lambat di dalam makanan pada suhu 5°C . Namun, ada laporan yang menyatakan bahwa bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu $3-6^\circ\text{C}$. *E. coli* juga dapat tumbuh dengan baik pada media

yang mengandung karbon organik (glukosa), sumber nitrogen $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dan mineral lainnya. Bakteri ini dapat ditumbuhkan atau dikultur pada media *nutrient agar*. Dalam waktu 12-16 jam dengan suhu 37 °C, bakteri ini dapat membentuk koloni pada *nutrient agar* (Jay *et al.*, 2005).

Escherichia coli merupakan mikroorganisme indikator yang paling spesifik untuk menilai cemaran fekal dan merupakan golongan *Coliform* yang paling sering ditemukan pada karkas unggas (Mead, 2003). Bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu patogen dan non-patogen. Golongan non-patogen dapat menyebabkan pembusukan pada pangan asal hewan, sedangkan golongan pathogen dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Toksin dari *E. coli* patogen yang dapat dijumpai pada daging ayam adalah *verocytotoxin E. coli* (VTEC), yang dapat menyebabkan diare dan *hemorrhagic colitis* dan kadang-kadang menyebabkan *hemolytic uremic syndrome* (HUS) pada manusia. Salah satu VTEC penyebab wabah penyakit yang ditularkan melalui makanan yang utama adalah serogrup O157:H7 (Cox, 2005). Gambar bakteri *Echerichia coli* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk bakteri *Echerichia coli* pada mikroskop elektron
Sumber: Stevens (2009), dalam Marliena (2016).

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu optimum 37°C, dengan nilai pH maksimum 8,5. Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang relatif sensitif terhadap panas sehingga akan mati atau inaktif pada suhu pasteurisasi atau selama pemasakan makanan (Maloha, 2002). Bakteri ini memiliki tiga antigen diantaranya adalah antigen O (somatik), antigen H (flagella), dan antigen K (kapsula) (Winn *et al.*, 2006). Menurut Ismail (2011), *E.coli* memiliki sifat biokimia, dimana kuman ini mampu meragikan glukosa, laktosa, sukrosa, manitol, dan maltosa dengan membentuk asam dan gas sehingga pada media *Mac Conkey*, dan media *eosine methylene blue* koloni yang terbentuk berwarna merah muda sampai merah tua dengan kilatan logam yang spesifik, dan menampilkan permukaan yang halus. Pada uji *indol* dan *methyl red* bakteri ini menunjukkan hasil positif sedangkan pada uji *voges proskauer* menunjukkan hasil negatif. Bakteri ini tidak menghidrolisa urea dan tidak membentuk H₂S (Maloha, 2002).

Escherichia coli terdapat secara normal dalam alat-alat pencernaan manusia dan hewan. Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob, namun beberapa *E. coli* juga dapat tumbuh dengan baik pada suasana aerob. Suhu yang baik untuk menumbuhkan *E. coli* yaitu pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber nitrogen dan karbon (Melliawati, 2009).

Bakteri *E. coli* biasanya berada di dapur dan tempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat dan peralatan lain. Bakteri *E. coli*

dalam beberapa jam setelah kelahirannya dapat membentuk koloni pada saluran pencernaan manusia maupun hewan. Masa inkubasi adalah 1-3 hari dan gejala-gejalanya menyerupai gejala-gejala keracunan bahan pangan yang tercemar oleh *Salmonella* atau disentri (Buckle *et al.*, 2007). Faktor utama pembentukan koloni ini ialah mikroflora dalam tubuh masih sedikit, rendahnya kekebalan tubuh, faktor stres, pakan, dan infeksi agen patogen lain. Kebanyakan *E. coli* memiliki virulensi atau kemampuan untuk menimbulkan penyakit yang rendah dan bersifat oportunistis (Songer & Post, 2005). *Echerechia coli* keluar dari tubuh bersama tinja dalam jumlah besar serta mampu bertahan sampai beberapa minggu. Kelangsungan hidup dan replikasi *E. coli* di lingkungan membentuk koliform. *E.coli* tidak tahan terhadap keadaan kering atau desinfektan biasa dan bakteri ini akan mati pada suhu 60⁰ C selama 30 menit.

Berdasarkan persyaratan mikrobiologi *E. coli* dipilih sebagai indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan bakteri *E. coli* dalam sumber air atau makanan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia. Adanya *E. coli* menunjukkan suatu tanda praktek sanitasi yang tidak baik karena *E. coli* bisa berpindah dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat makanan, air, susu dan produk-produk lainnya. Bahan makanan yang sering terkontaminasi oleh *E. coli* diantaranya ialah, daging ayam, daging sapi, daging babi selama penyembelihan, ikan dan makanan-makanan hasil laut lainnya, telur dan produk olahannya, sayuran, buah-buahan, sari buah, serta bahan minuman seperti susu dan lainnya. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit seperti diare, infeksi saluran kemih, pneumonia, meningitis pada bayi yang baru lahir dan infeksi luka (Karsinah *et al.*, 1994).

Berdasarkan sifat dan karakteristik virulensinya, *Escherichia coli* diklasifikasikan menjadi lima kelompok (Jawetz *et al.*, 1995) yaitu:

1. *Enteroinvasive E. coli* (EIEC)

Menyebabkan penyakit yang mirip dengan shigellosis dengan menyerang sel epitel mukosa usus.

2. *Enterogregative E. coli* (EAEC)

Menyebabkan diare yang akut dan kronis (dalam jangka waktu lebih dari 14 hari) dengan cara melekat pada mukosa intestinal, menghasilkan enterotoksin dan sitotoksin, sehingga terjadi kerusakan mukosa, pengeluaran sejumlah besar mukus, dan terjadi diare.

3. *Enteropathogenic E. coli* (EPEC)

Merupakan penyebab penting diare pada bayi, khususnya di Negara berkembang. Bakteri ini melekat pada usus kecil. Infeksi EPEC dapat mengakibatkan diare cair yang sulit diatasi dan kronis.

4. *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC)

Beberapa strain ETEC memproduksi eksotoksin yang sifatnya labil terhadap panas (LT) dan toksin yang stabil terhadap panas (ST). Infeksi ETEC dapat mengakibatkan gejala sakit perut, kadang disertai demam, muntah, dan pada feses ditemukan darah.

5. *Enterohemorrhagic E. coli* (EHEC)

Serotipe *E. coli* yang memproduksi verotoksin yaitu EHEC O157:H7. EHEC memproduksi toksin yang sifatnya hampir sama dengan toksin Shiga yang diproduksi oleh strain *Shigella dysenteriae*. Verotoksin yang dihasilkan menghancurkan dinding mukosa menyebabkan pendarahan.

2.3 Antimikroba

Antimikroba merupakan substansi (zat-zat) kimia yang berasal dari berbagai macam mikroorganisme dalam konsentrasi rendah, namun mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Antibakteri adalah obat pembasmi mikroba terutama mikroba yang merugikan manusia (Hanief, 2011).

2.3.1 Mekanisme Kerja Antimikroba

Mekanisme kerja antimikroba ada yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba yang dikenal dengan aktivitas bakteristatik dan ada yang membunuh mikroba yang dikenal dengan aktivitas bakterisida. Antimikroba memiliki aktivitas tertentu dan dapat meningkat dari aktivitas bakteristatik menjadi aktivitas bakterisida bila kadar antimikroba meningkat (Ganiswarna, 1995). Terdapat beberapa mekanisme kerja antimikroba, antara lain:

a. Antimikroba yang mempengaruhi dinding sel

Mikroorganisme memiliki dinding sel yang merupakan struktur kaku yang terdiri dari suatu kompleks polimer mukopeptida. Dinding sel ini menjaga tekanan osmotik di dalam bakteri, sehingga mampu mencegah gangguan dalam sintesisnya. Antibiotika yang dapat menghambat reaksi dalam proses sintesis dinding sel adalah penisilin, fosfomisin, sikloserin, ristosetin, vankomisin dan basitrasin.

b. Antimikroba yang merusak membran sel

Beberapa antibiotika mampu merusak kehidupan sel mikroorganisme. Membrane sel sebagai pembatas osmotik bagi difusi antara lingkungan luar dan dalam sel.

Obat seperti polimiksin merupakan kelompok polipeptida sederhana yang sukar berdifusi dan sangat toksik.

c. Antimikroba yang mengganggu fungsi DNA

Obat antimikroba yang berfungsi untuk merusak fungsi DNA hanya beberapa saja yang dapat dipakai karena faktor toksisitasnya. Antimikroba yang bekerja sesuai dengan mekanisme tersebut adalah mitosin dan asam nalidiksat.

d. Antimikroba yang menghambat sintesis protein

Sintesis protein pada mikroorganisme berlangsung di ribosom dengan bantuan mRNA dan tRNA. Terdapat dua hasil akhir dari proses sintesis protein, yaitu transkripsi atau sintesis asam ribonukleat yang *DNA-dependent*, dan translasi atau sintesis protein yang *RNA-dependent*. Antimikroba yang mampu menghambat sintesis protein adalah rifampisin, aminoglikosida, tetrasiklin, dan kloramfenikol.

2.3.2 Metode Uji Antimikroba

Potensi dari suatu antimikroba diperkirakan dengan membandingkan zona hambat pertumbuhan terhadap mikroorganisme yang sensitif dari hasil penghambatan suatu konsentrasi larutan uji dibandingkan dengan antibiotik. Uji antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode difusi dan metode dilusi. Pada metode difusi termasuk didalamnya metode *disk diffusion* (tes Kirby & Baur), *E-test*, *ditch-plate technique*, *cup-plate technique*. Sedangkan pada metode dilusi termasuk didalamnya metode dilusi cair dan dilusi padat (Pratiwi, 2008). Pada metode difusi, dilakukan pengukuran daya hambat dari senyawa antimikroba yang

terkandung dalam ekstrak. Metode difusi merupakan metode yang paling umum digunakan, diantaranya yaitu:

1. Metode *disk diffusion*

Metode *disk diffusion* (tes Kirby & Baur) menggunakan piringan yang berisi agen antimikroba, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami mikroorganisme sehingga agen antimikroba dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar. Dari hasil yang ditunjukkan, dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong. Semakin besar zona hambat yang dihasilkan, semakin besar pula aktivitas suatu zat antimikroba. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri oleh Suryawiria (1978) dalam Pradana (2013) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

2. Metode *E-test*

Metode *E-test* digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme

sebelumnya. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.

3. *Ditch-plate technique.*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan kearah parit yang berisi agen antimikroba tersebut.

4. *Cup-plate technique.*

Metode ini serupa dengan disk diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji. Pada metode ini, media agar yang sudah diinokulasikan dengan bakteri kemudian dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan ekstrak dan diinkubasi pada waktu dan suhu optimum pertumbuhan bakteri. Setelah itu, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya hambatan yang terbentuk.

2.4 Pengekstrakan

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut dan masa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Soesilo, 1995). Ekstraksi adalah pemisahan bahan aktif dari jaringan tumbuhan ataupun hewan

menggunakan pelarut yang sesuai melalui prosedur yang telah ditetapkan (Tiwari *et al.*, 2011). Selama proses ekstraksi, pelarut akan berdifusi sampai ke material padat dari tumbuhan dan akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sesuai dengan pelarutnya. Efektifitas ekstraksi senyawa kimia dari tumbuhan bergantung pada bahan-bahan tumbuhan yang diperoleh, keaslian dari tumbuhan yang digunakan, proses ekstraksi, dan ukuran partikel (Tiwari *et al.*, 2011).

Macam-macam perbedaan metode ekstraksi yang akan mempengaruhi kuantitas dan kandungan metabolit sekunder dari ekstrak, antara lain: tipe ekstraksi, waktu ekstraksi, suhu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan polaritas pelarut (Tiwari *et al.*, 2011). Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam ekstraksi diantaranya: maserasi, infusa, digesti, dekoksi, perkolasi, soxhlet, ekstraksi aqueous alkoholik yang difermentasi, ekstraksi counter-current, sonikasi (ekstraksi ultrasound), supercritical fluid extraction, dan lain sebagainya (Hastari, 2012).

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Ditjen POM, 2000). Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yaitu cara pengerjaannya yang lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Dalam maserasi (untuk ekstrak cairan), serbuk halus atau kasar dari tumbuhan obat yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk periode tertentu dengan pengadukan yang sering, sampai zat tertentu dapat terlarut. Metode ini paling cocok digunakan untuk senyawa yang termolabil (Tiwari *et al.*, 2011).

2.5 Tanaman Pisang Muli

Pisang merupakan salah satu buah yang banyak tumbuh di Indonesia. Sebagai salah satu negara produsen pisang dunia dan terbesar di Asia, disertai dengan manfaat pisang yang beragam membuat banyak masyarakat Indonesia mengolah dan memproduksi pisang (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Tanaman pisang merupakan suatu tumbuhan yang dari akar hingga daunnya dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh manusia. Pohon pisang selalu melakukan regenerasi sebelum berbuah dan mati, yaitu melalui tunas-tunas yang tumbuh pada bonggolnya. Pisang muli merupakan salah satu jenis pisang yang dapat dimakan langsung setelah matang (Suyanti dan Supriyadi, 2008).

Menurut Tjitrosoepomo (1985), klasifikasi pisang muli adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledone

Ordo : Musales

Famili : Musaceae

Genus : Musa

Spesies : *Musa acuminata* Linn



Gambar 2. Pisang Muli (*Musa acuminata*)

Sumber: Firda (2015)

2.5.1 Kulit Pisang

Menurut Suyanti dan Supriyadi (2007), tanaman pisang memang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia dan dikenal sebagai tanaman yang multiguna karena selain buahnya, bagian yang lain pun dapat dimanfaatkan, mulai dari bonggol hingga daunnya. Selain untuk pakan ternak, kulit buah pisang juga dapat dijadikan sebagai bahan campuran crem anti nyamuk. Kulit buah pisang juga dapat diekstrak untuk dibuat pektin. Manfaat lainnya dapat dijadikan sebagai pembunuh larva serangga, yakni dengan sedikit menambahkan urea dan pemberian bakteri. Berdasarkan hasil temuan dari Taiwan, diketahui bahwa kulit pisang yang mengandung vitamin B6 dan serotonin dapat diekstraksi dan dimanfaatkan untuk kesehatan mata (menjaga retina mata dari kerusakan akibat cahaya yang lebih).

Dari pemanfaatan buah pisang dapat menyebabkan permasalahan limbah pisang, terutama kulitnya, dimana 40% dari total berat buah pisang merupakan kulitnya yang umumnya belum dapat dimanfaatkan secara optimal (Nagarajaiah dan Prakash, 2011). Kulit buah memiliki kandungan non-nutrisi, termasuk polifenol

dan flavonoid (Lee *et al.*, 2010). Polifenol merupakan sumber potensial antioksidan dan antimikroba terhadap sejumlah besar bakteri patogen, dan agen potensial untuk mencegah penyakit (Karou *et al.*, 2005). Kulit pisang memiliki kadar senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi daripada yang terkandung pada daging buahnya (Humairani, 2007). Kulit buah pisang yang berwarna kuning kaya akan senyawa flavonoid, serta mengandung senyawa fenolik lainnya (Lee *et al.*, 2010).

Komposisi antioksidan dan anti-nutrien dari kulit pisang (per 100 g) antara lain adalah: karoten, β -karoten, vitamin C, tannin, oksalat, asam fitat, serat diet tidak larut, dan serat diet larut (Nagarajaiah dan Prakash, 2011). Pada kulit pisang juga terdapat selulosa, hemiselulosa, arinin, asam aspartat, treonin (Imam dan Akter, 2011). Kulit pisang yang dibuang sebagai limbah, ternyata kaya akan komponen bioaktif yang dianggap memiliki efek pada kesehatan yang menguntungkan (Chandra *et al.*, 2010). Berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh National Cancer Institute, ekstrak kulit pisang tidak toksik terhadap sel manusia normal, sehingga dapat dengan aman digunakan (Lee *et al.*, 2010).

2.5.2 Jantung Pisang

Bunga pisang disebut juga jantung pisang karena bentuknya menyerupai jantung. Bunga pisang tergolong berkelamin satu, yakni berumah satu dalam satu tandan. Daun penumpu bunga biasanya berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung yang berwarna merah tua, berlilin, dan mudah rontok berukuran panjang 10-25 cm. Bunga tersebut tersusun dalam dua baris melintang, yakni bunga betina berada di bawah bunga jantan (jika ada). Lima daun bunga melekat

sampai tinggi dengan panjang 6-7 cm. Benang dari yang berjumlah lima buah pada bunga terbentuk tidak sempurna. Pada bunga betina terdapat bakal buah yang berbentuk persegi, sedangkan pada bunga jantan tidak terdapat bakal buah (Suyanti & Supriyadi, 2008).

Jantung pisang merupakan bunga pisang berwarna merah keunguan yang biasanya banyak dimanfaatkan untuk membuat sayur. Selain dibuat sayur, bunga pisang dapat pula diolah menjadi manisan dan acar. Jantung pisang mengandung gizi cukup tinggi yaitu protein, vitamin, lemak, dan karbohidrat (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Organ jantung pisang memiliki kandungan senyawa aktif (metabolit sekunder) yaitu alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, dan total fenol (Mahmood *et al.*, 2011).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung pada bulan Desember 2016 s.d. Maret 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit pisang dan jantung pisang muli, daging ayam, alkohol 70%, etanol 96%, akuades, aluminium foil, kapas, kertas wattman, H_2SO_4 , $BaCl_2$, NaCl fisiologis, kultur *E.coli*, *Mac Conkey* Agar (Oxoid), Nutrient Agar (Oxoid), Buffer Pepton Water (Oxoid), dan Nutrient Broth (Merck).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, loyang, oven, *vacuum rotary evaporator*, hotplate, *shaker waterbath*, *laminar air flow*, cawan petri (Normax), ose, tabung reaksi, rak tabung reaksi, vortex, bunsen, autoklaf, inkubator, mikropipet, pipet tetes, jangka sorong, Erlenmeyer (Pyrex), Beaker glass, gelas ukur, pinset, dan spatula.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui dua tahap secara terpisah. Penelitian pertama mencari konsentrasi terbaik ekstrak antimikroba pada kulit pisang muli. Penelitian kedua mencari konsentrasi terbaik ekstrak antimikroba pada jantung pisang muli. Masing-masing percobaan menggunakan faktor tunggal dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) sebanyak enam kali ulangan. Data yang didapat dari hasil pengamatan dianalisis kesamaan ragam dengan Uji Bartlett untuk mengetahui kehomogenan data antar ulangan, dan kemenambahan data dianalisis dengan uji Tuckey. Setelah data tersebut homogen, kemudian data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan ragam penduga galat dan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Pada penelitian pertama menggunakan ekstrak kulit pisang dengan lima taraf konsentrasi yaitu K1 (20%), K2 (40%), K3 (60%), K4 (80%), dan K5 (100%).

Penelitian kedua menggunakan ekstrak jantung pisang terdiri dari lima taraf konsentrasi yaitu J1 (20%), J2 (40%), J3 (60%), J4 (80%), dan J5 (100%).

Sediaan ekstrak 100% dibuat dari 10 ml ekstrak kental, konsentrasi 80 % (v/v) dibuat dari 8 ml ekstrak ditambah 2 ml aquades, konsentrasi 60 % (v/v) diperoleh dari 6 ml ekstrak ditambah 4 ml aquades, konsentrasi 40 % (v/v) diperoleh dari 4 ml ekstrak ditambah 6 ml aquades, konsentrasi 20 % (v/v) diperoleh dari 2 ml ekstrak ditambah 8 ml aquades, dan kontrol (negatif) digunakan aquades sebanyak 10 ml.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

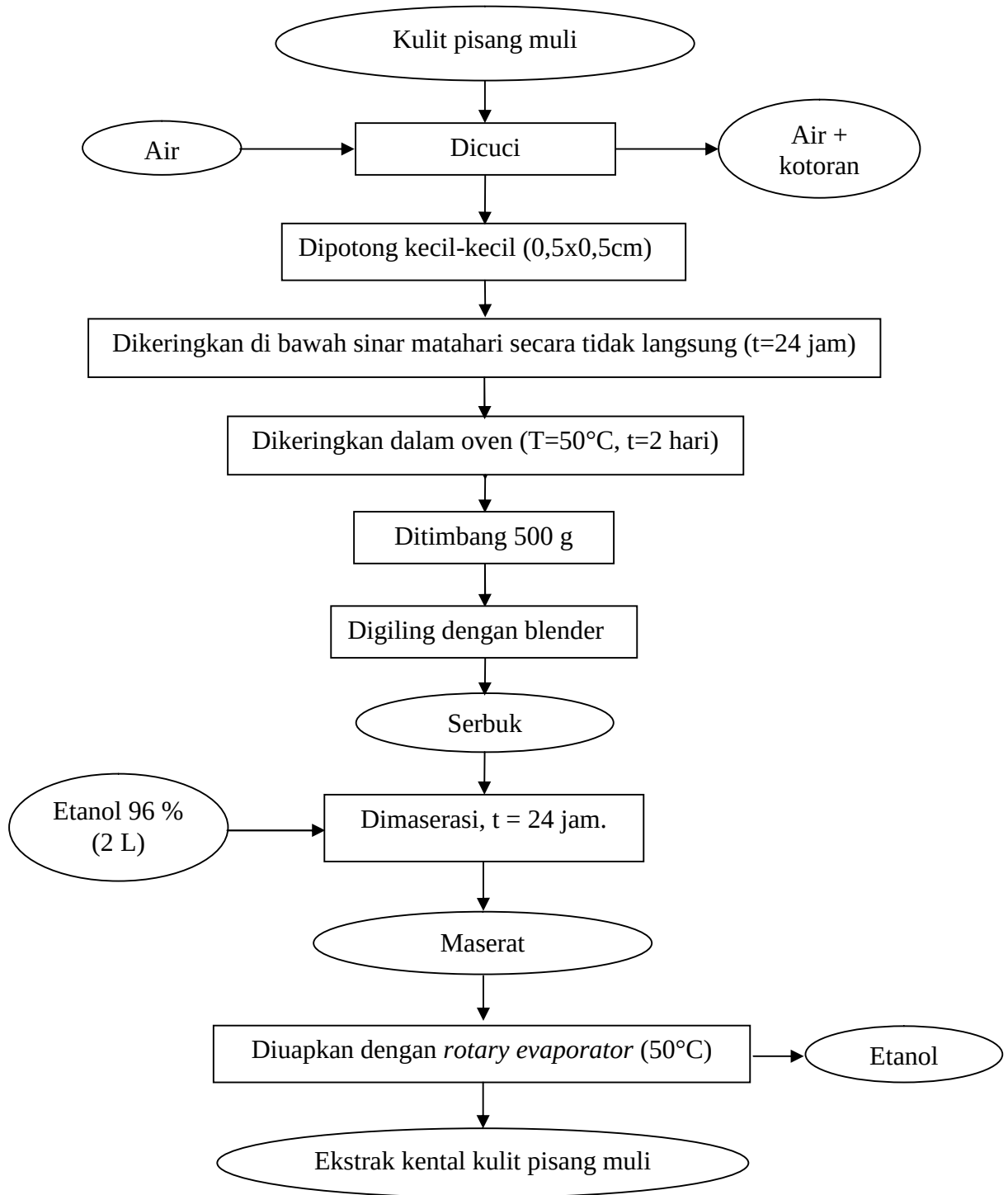
3.4.1 Preparasi Sampel

Sampel daging ayam diperoleh dari Pasar Koga Bandar Lampung dan diambil secara acak. Kultur bakteri *Echerichia coli* diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas pertanian, Universitas Lampung. Sementara sampel kulit buah dan jantung pisang muli diperoleh dari Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus, Lampung. Sampel kulit buah pisang muli dipilih yang sudah matang sempurna atau sudah menguning kulitnya. Sampel kulit pisang dan jantung pisang masing-masing sebanyak ± 7 kg dicuci bersih (terlihat secara fisik), kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan sampai tiris airnya. Setelah itu dipotong kecil-kecil dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm x 0,5 cm kemudian ditimbang beratnya. Berat awal masing-masing sampel yang sudah di potong adalah ± 6 kg. Sampel dikeringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung selama 24 jam. Kemudian dilanjutkan pengeringan dengan *oven blower* pada suhu 50°C sampai kadar airnya stabil (kurang dari 10%) selama 48 jam. Setelah itu simplisia digiling menggunakan blender hingga terbentuk serbuk. Serbuk hasil pengeringan sudah siap untuk dimaserasi.

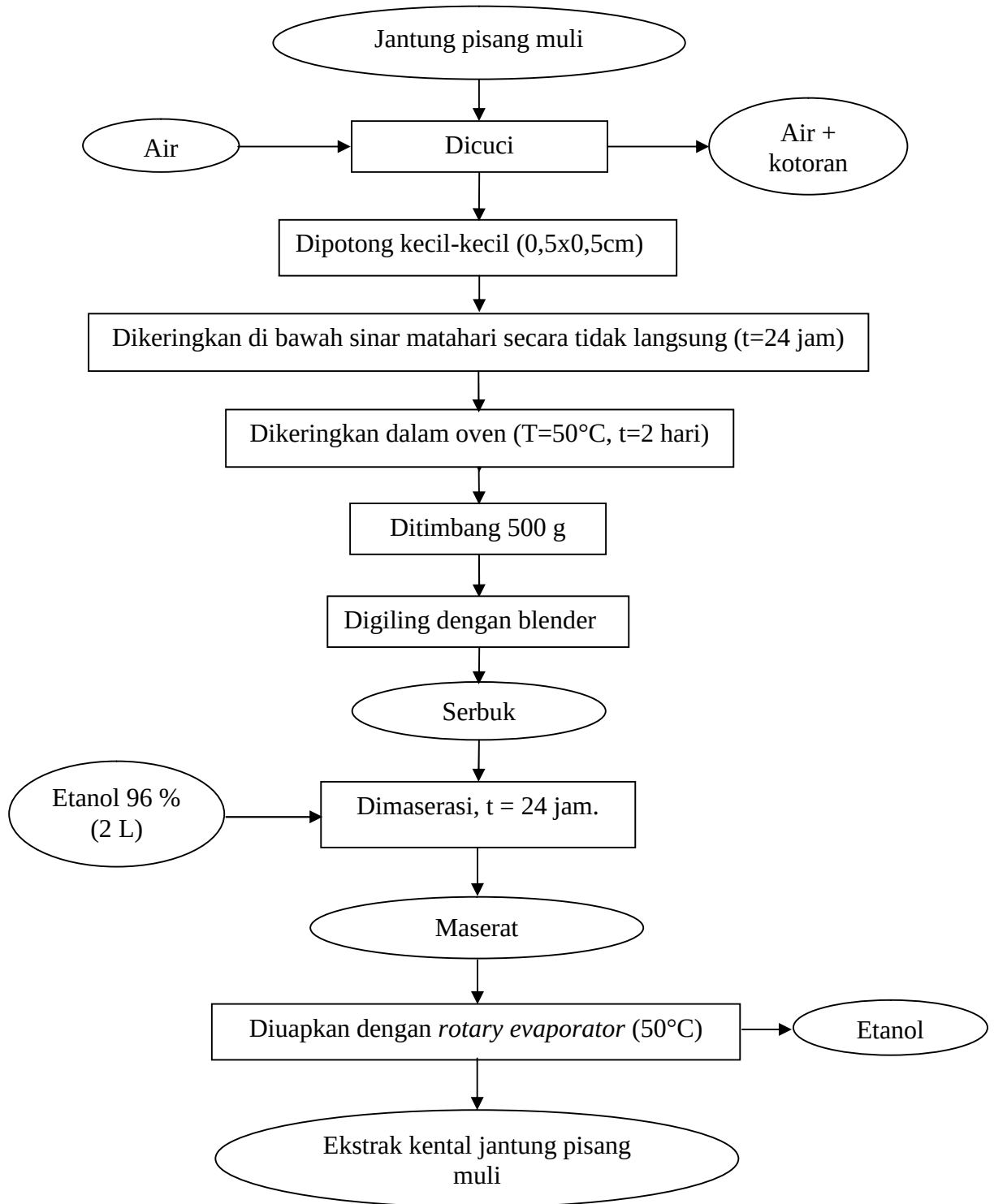
3.4.2 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi kulit pisang dan jantung pisang muli dilakukan secara maserasi, yaitu serbuk kulit dan jantung pisang muli direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter di dalam botol maserasi yang tertutup rapat dan dibiarkan selama

24 jam pada temperatur kamar, terlindung dari sinar matahari langsung sambil sesekali diaduk, kemudian disaring sehingga diperoleh filtrat dan ditampung dalam wadah penampungan (botol maserasi). Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental kulit pisang dan jantung pisang muli. Ekstrak kulit pisang dan jantung pisang muli yang diperoleh masing-masing diukur derajat keasamaan (pH) menggunakan alat pH meter, serta uji organoleptik meliputi warna, aroma, dan kekentalan. Diagram alir ekstraksi kulit pisang dapat dilihat pada Gambar 3 dan ekstraksi jantung pisang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram alir ekstraksi kulit pisang, dimodifikasi dari Ningsih *et al.*, (2013)



Gambar 4. Diagram alir ekstraksi jantung pisang, dimodifikasi dari Ningsih *et al.*, (2013)

3.4.3 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

1. Peremajaan bakteri uji

Peremajaan bakteri *E.coli* dilakukan dalam tiga tahap, yaitu peremajaan menggunakan media *Nutrient Broth*, media *Mac Conkey Agar*, dan media *Nutrient Agar* miring. Pertama, bakteri *Echerichia coli* murni sebanyak 2 ose ditumbuhkan pada media *Nutrient Broth* (NB) kemudian diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C. Peremajaan kedua dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 ml bakteri uji dari biakan NB dan ditanam pada media *Mac Conkey Agar* (MCA) dengan metode *pour plate* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya diambil sebanyak 2 ose dari biakan MCA dan digores pada medium *Nutrient Agar* (NA) permukaan agar miring kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

2. Pembuatan standar turbiditas 0,5 Mc Farland (Sutton, 2011)

Sebanyak 9,95 ml H₂SO₄ 1% dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambah 0,05 ml BaCl₂ 1% kemudian dihomognekan dengan vortex. Apabila kekeruhan suspensi bakteri uji adalah sama dengan kekeruhan suspensi standart, berarti konsentrasi suspens bakteri adalah $1,5 \times 10^8$ CFU/ml.

3. Pembuatan suspense bakteri

Koloni bakteri *E.coli* yang sudah diremajakan pada biakan NA umur 24 jam diambil sebanyak 2 ose kemudian disuspensikan dalam 2 ml NaCl fisiologis 0,9% dalam tabung reaksi steril dan dihomogenkan dengan vortex selama 15 detik. Kekeruhan yang diperoleh kemudian dibandingkan secara visual dengan standar 0,5 Mc Farland. Kekeruhan dilihat dan dibandingkan dengan latar belakang kertas

hitam putih bergaris. Jika suspensi bakteri uji terlalu keruh, maka dilakukan penambahan larutan NaCl fisiologis 0,9%. Jika suspensi bakteri uji kurang keruh, maka ditambahkan beberapa ose bakteri yang sudah diremajakan. Suspensi bakteri uji yang kekeruhannya sudah sama dengan standar 0,5 Mc Farland kemudian digunakan untuk uji aktivitas antimikroba.

3.4.4 Uji Aktivitas Antimikroba

1. Pembuatan konsentrasi ekstrak

Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20%.

Sediaan ekstrak 100% dibuat dari 10 ml ekstrak kental, konsentrasi 80 % (v/v)

dibuat dari 8 ml ekstrak ditambah 2 ml aquades, konsentrasi 60 % (v/v) diperoleh

dari 6 ml ekstrak ditambah 4 ml aquades, konsentrasi 40 % (v/v) diperoleh dari 4

ml ekstrak ditambah 6 ml aquades, konsentrasi 20 % (v/v) diperoleh dari 2 ml

ekstrak ditambah 8 ml aquades, dan kontrol (negatif) digunakan aquades sebanyak 10 ml.

2. Proses uji antimikroba

Uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode Difusi Kertas Cakram dan

hasil uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH)

pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Untuk

mengetahui pengaruh pelarut etanol dalam hambatan bakteri *E.coli* dilakukan uji

daya hambat etanol, dan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit dan jantung

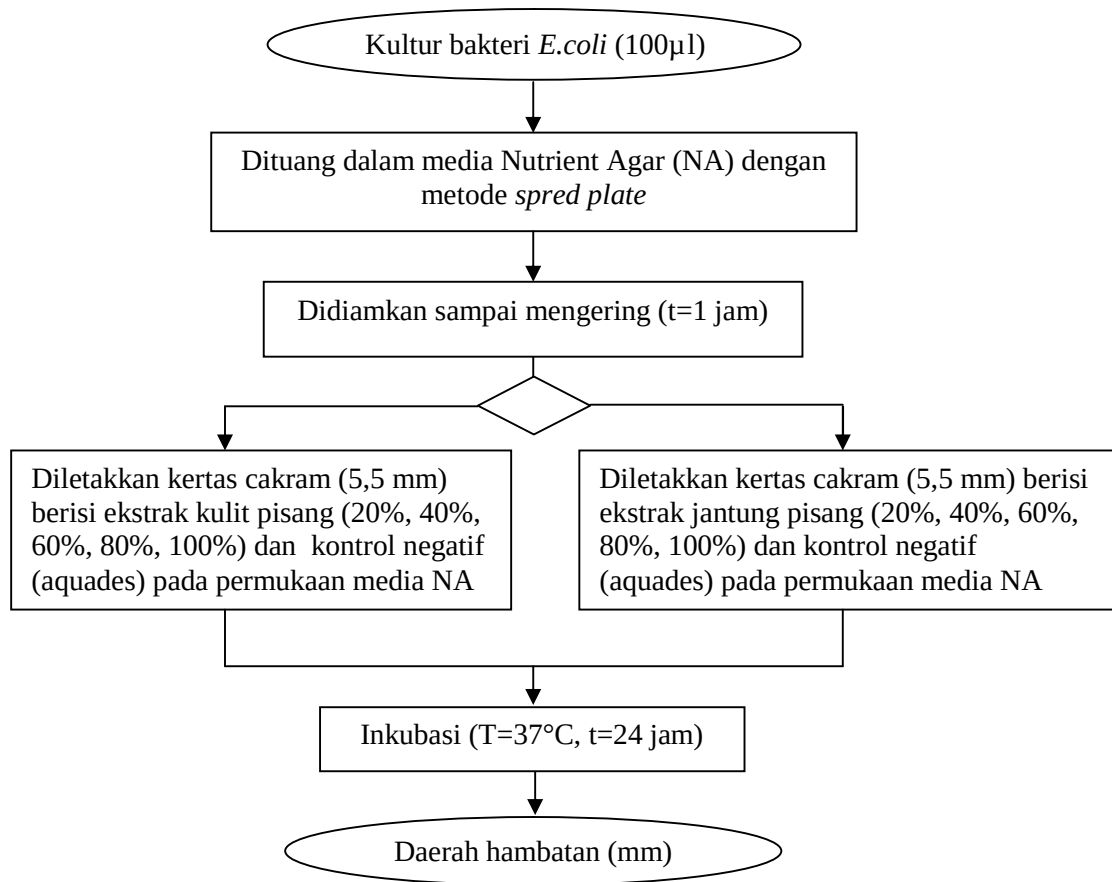
pisang muli dalam hambatan bakteri *E.coli* dilakukan uji daya hambat ekstrak.

a. Uji daya hambat etanol

Suspensi bakteri uji diambil sebanyak 100 μ L dituang secara merata pada medium *Nutrient Agar* (NA) menggunakan metode *spread plate*. Ditunggu beberapa saat sampai mengering, lalu diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan etanol 96%. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati daya hambatnya.

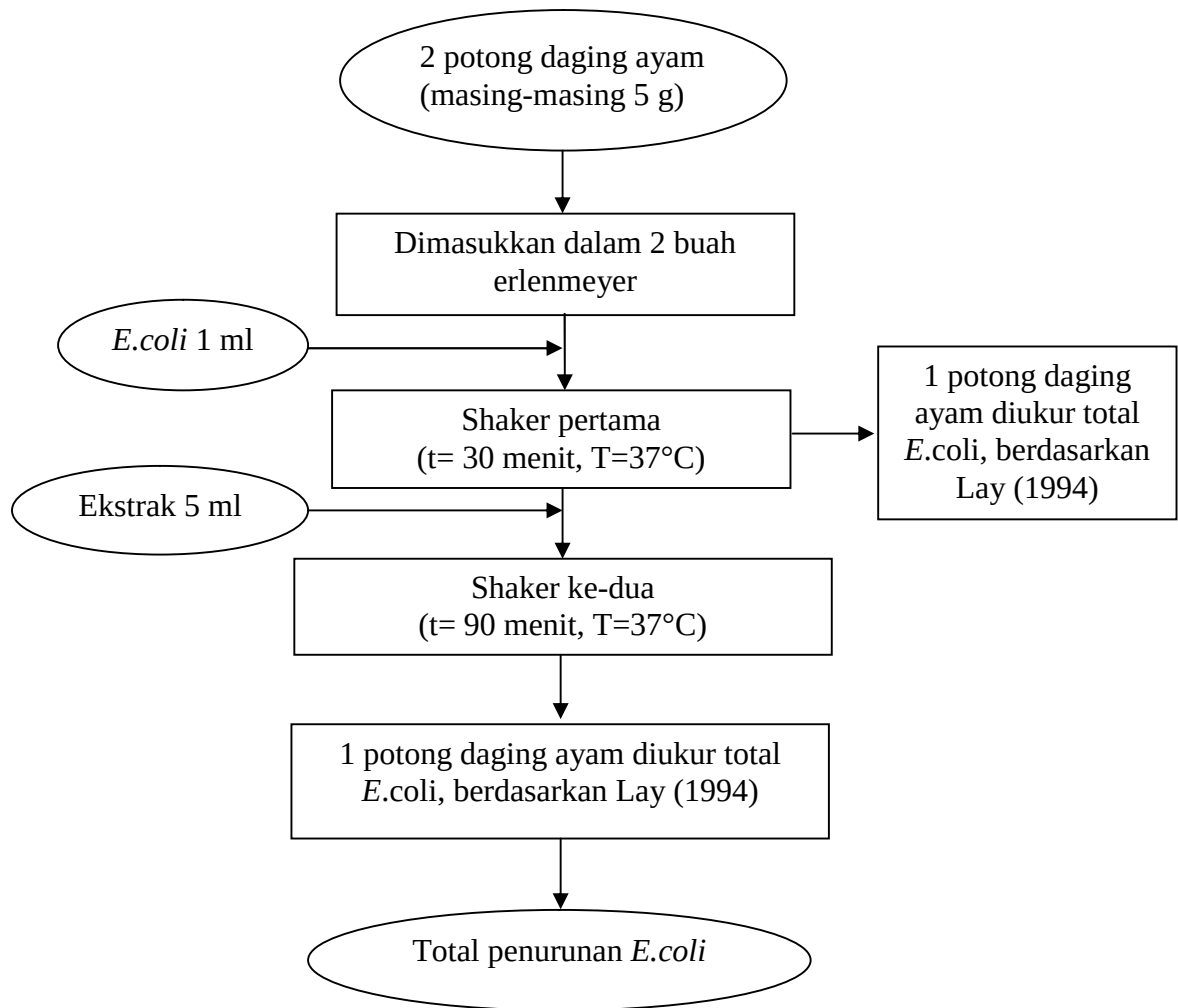
b. Uji daya hambat ekstrak

Pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda, diambil sebanyak 1 tetes dan diteteskan pada kertas cakram steril, lalu ditunggu sampai menjadi jenuh. Suspensi bakteri uji diambil sebanyak 100 μ L, dituang secara merata pada medium *Nutrient Agar* (NA) menggunakan metode *spread plate*. Ditunggu beberapa saat sampai mengering, lalu diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang telah ditentukan (100%, 80%, 60%, 40%, dan 20%, serta kontrol negatif). Media yang sudah berisi bakteri uji, kontrol negatif, dan cakram yang telah dijenuhkan dengan ekstrak kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk di sekitar cakram setelah 24 jam diamati dengan menggunakan jangka sorong. Uji dilakukan sebanyak enam kali pengulangan. Diagram alir uji aktivitas antimikroba dapat dilihat pada Gambar 5, diagram alir uji penurunan total *E.coli* pada daging ayam dapat dilihat pada Gambar 6, dan diagram alir uji total *E.coli* pada daging ayam dapat dilihat pada Gambar 7.

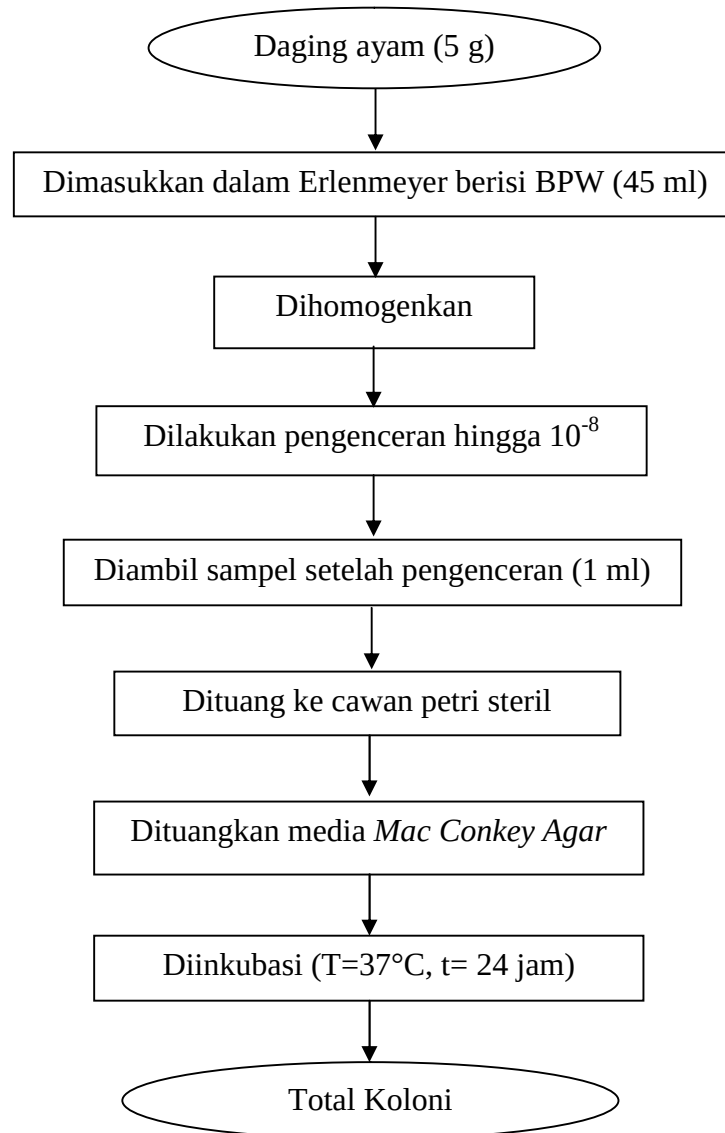


Gambar 5. Uji aktivitas antimikroba, dimodifikasi dari Ningsih *et al.*, (2013)

3.4.5 Uji Penurunan Total *E.coli* pada Daging Ayam



Gambar 6. Uji penurunan total *E.coli* pada daging ayam, dimodifikasi dari Fardiaz (1989)



Gambar 7. Uji total *E.coli* pada daging ayam (Lay, 1994 dalam Marliena, 2016)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak kulit dan jantung pisang muli memiliki daya hambat sebagai antimikroba alami dalam menurunkan cemaran bakteri *Echerichia coli*.
Ekstrak kulit pisang muli mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan diameter daerah hambat sebesar $6,45 \text{ mm} \pm 0.66$ dengan aktivitas antibakteri sedang, dan ekstrak jantung pisang muli mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan diameter daerah hambat sebesar $5,63 \text{ mm} \pm 1.66$ dengan aktivitas antibakteri sedang.
2. Konsentrasi terbaik ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Echerichia coli* yaitu masing-masing konsentrasi ekstrak 100% pada taraf nyata 5%.
3. Ekstrak kulit dan jantung pisang muli sebagai antimikroba alami berpengaruh terhadap penurunan cemaran bakteri *Echerichia coli* pada daging ayam, yaitu total penurunan oleh ekstrak kulit pisang sebesar 1.5×10^8 koloni/gram dan ekstrak jantung pisang sebesar 1.2×10^8 koloni/gram.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu:

1. Uji GCMS dan HPLC untuk mengetahui kadar senyawa aktif yang terkandung dalam kulit dan jantung pisang muli.
2. Penggunaan ekstrak dari beberapa bagian tanaman pisang muli sebagai antimikroba untuk menurunkan jumlah cemaran bakteri patogen selain *E.coli*, dan juga bakteri golongan Gram positif yang bersifat patogen.
3. Penggunaan pelarut lain selain etanol dalam proses ekstraksi senyawa aktif pada beberapa bagian tanaman pisang muli.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 2003. Mutu Karkas Ayam Hasil Pemotongan Tradisional dan Penerapan Sistem *Hazard Analysis Critical Control Point*. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22: 33- 39.
- Babu, M. A., M. A. Suriyakala., K. M. Gothandam. 2012. Varietal Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties of *Musa acuminata* (Banana). *J. Pharm. Sci. & Res.* 4(10): 1950 - 1955.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional) (2009). SNI 01-3924-2009 Tentang Mutu Karkas dan Daging Ayam. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional) (2009). SNI 01-7388-2009 Tentang Mutu Daging Ayam. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., and Wootton, M. 2007. *Ilmu Pangan*, Penerjemah: Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta
- Chandra, S., Baravalia, Y., Kaneria, M., and Rakholiya, K. 2010. Fruit and Vegetable Peels- Strong Natural Source of Antimicrobics. *Current Research*. Department of Biosciences, Saurashtra University, Gujarat, India. P 444 – 450.
- Cox NA *et al.* 2005. Bacterial Contamination of Poultry as a Risk to Human Health. Di dalam: Mead GC, editor. *Food Safety Control in the Poultry Industry*. Boca Raton: CRC Pr. hlm 21-43.
- Davis, W.W. dan T.R. Stout. 1971. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *J. Applied Microbiology*. 22(4): 666-670.
- Departemen Kesehatan, RI. 1996. *Pedoman Praktis Pemantauan Gizi Orang Dewasa*. Depkes. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hal: 10-12.

- Dewantoro, G.I., 2011. Tingkat Prevalensi *Echerichia coli* Dalam Daging Ayam Beku yang Dilalulintaskan Melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djaafar T.F, Rahayu S. 2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26: 67-75.
- Ditjen POM, Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Firda. 2015. Manfaat dan Khasiat Jantung Pisang Untuk Kesehatan. <http://www.belanjaalkes.com/blog/2015/08/banana-heart-benefits-for-health>. Diakses pada 25 Mei 2017.
- Ganiswara, S.G., 1995. *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 4. Gaya Baru. Jakarta. 862 hlm.
- Gunawan, Didik dan Mulyani, Sri. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid I*. Penebar Swadaya. Jakarta. 115 hlm.
- Hanief, S. 2011. Efektivitas Esktrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridians*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 61 hal.
- Hastari, R. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var.sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. (Karya Tulis Ilmiah). Universitas Diponegoro. Bandung. 57 hlm.
- Humairani, R. 2007. Antioksidan Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) pada minyak ikan terhadap stabilitas oksidasi dengan katalis panas dan cahaya. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Imam, MZ, Akter S, Mazumder EH, Rana S. 2011. Antioxidant activities of different parts of *Musa sapientum* L. ssp. *sylvestris* fruit. *J. of Applied Pharmaceutical Science*. 01(10): 68-72.
- Ismail, A, F, H., Samah, O, A., & Sule, A. 2011. A Preliminary Study on Antimicrobial Activity Of *Imperata cylindrica*, Borneo. *J. Resour. Sci. Tech*, 1:63-66.
- Jawetz, E. *et al*. 1995. Review of Medical Microbiology. Los Altos, California: Lange Medical Publication. pp 227-230.

- Jawetz, E. J. I., Melnick dan Adelberg, E.A. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 20 diterjemahkan oleh Nugroho, E., dan Maulany. EGC. Jakarta. pp. 234-240.
- Jay J.M, Loessner M.J, Golden D.A. 2005. *Modern Food Microbiology* Ed 9th. Springer Science and Business Media, LLC. USA.
- Karadi, R.V., Shah, A., Parekh., dan Azmi, P. 2001. Antimicrobial Activities of Grapeseed Extracts: A New Approach In High Cardiovascular Risk Patients?. *Int J Clin Pract.* 60(11): 1484-1492.
- Karou, d., Dicko,M.H., Simporé, J., and Traore, A.S. 2005. Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso. *Afr. J. Biotechnol.* 4(8): 823-828.
- Karsinah, Lucky, Soehanto, dan H.W. Mardiasuti. 1994. *Kokus Positif Gram dan Batang Negatif Gram dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi. Bina Aksara. Jakarta. p 163-165.
- Katno, Haryanti S., dan Triyono A., 2009. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Mikroba *E.coli*, *S.aureus* dan *C.albicans*. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia.* 2(1): 33-36.
- Lay,W.B. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium*, Edisi I. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lee, E.H., Yeom, H.J., Ha M.S., and Bae, D.H. 2010. Development of Banana Pell Jelly and its Antioxidant and textural properties. *Food Sci. Biotechnol* 19 (2): 449- 455.
- Lukman DW., 2009. *Higiene Pangan, Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner*. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lukman, D.W., 2010. *Pembusukan Daging, Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner*. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahmood, A., N. Ngah dan M. N. Omar. 2011. Phytochemicals Constituent and Antioxidant Activities in Musa X Paradisiaca Flower. *European Journal of Scientific Research.* 66 (22): 311-318.
- Maloha, M, 2002. Pemeriksaan Angka Kuman *Escherichia coli* Dengan Usap Alat Pada Restoran, Rumah Makan, dan Lokalisasi Makanan Jajanan Di Kota Jambi Tahun 2001. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Mardaningsih, Ana dan Resmi Aini. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Sebagai Agen Antibakteri. *J. of Pharmacia*. 4 (2): 184-192.
- Marliena, Lia. 2016. Uji Bakteriologis dan Organoleptik Daging Ayam (*Gallus domesticus*) di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Bandar Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 67 hlm.
- Matasyoh, Lex G., 2014. Antimicrobial Assay and Phyto-chemical Analysis of *Solanum nigrum* Complex Growing in Kenya. *African Journal of Microbiology Research*. 8(50).
- Mead, GC. 2003. Microbial Hazards in Production and Processing. Di dalam: Mead GC, editor. *Poultry Meat Processing and Quality*. Boca Raton: CRC Pr. hlm 232-257.
- Melliawati, R. 2009. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. *J. Bio Trends*. 4(1): 10-14.
- Muani, A. 2013. Morfologi Koloni Bakteri. <https://anitamuina.wordpress.com/2013/02/13/morfologi-koloni-bakteri/>. Diakses pada 24 Februari 2017.
- Murtidjo, B.A. 2003. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Kasinius. Jakarta.
- Nagarajaiah, S. B. dan Prakash, J. 2011. Chemical composition and antioxidant potential of peels from three varieties of banana. *As. J. of Food and Agroindustry*. 4(01): 31-46.
- Ningsih, A.P., Nurmiati., Agustien A. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa Paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*. *Jurnal Biologi Universtas Andalas*. 2(3): 207-213.
- Nur, J., Dwyana A., dan Abdullah A. 2013. Biokativitas Getah Pelepah Pisang Ambon *Musa paradisiacavar sapientum* Terhadap Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeuroginosa*, dan *Escherichia coli*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nuria, M.C., 2010. Antibacterial Activities From Jangkang (*Homalocladium platycladum* (F.Muell) Bailey) Leaves. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 6(2): 9-15.
- Nuryati, L., Noviati, Rudi Waryanto, dan Roch Widianingsih. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Peternakan (Daging Ayam). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Okoli, R.I., A. A. Turay., J.K Mensah and A. O. Aigbe. 2009. Phytochemical and Antimicrobial Properties of Four Herbs From Edo State, Nigeria. Report and Opinion. 1 (5) : 67-73. ISSN: 1553-9873.
- Okorundu, S.I., Mepba, H.D., Okorundu, M.M.O., and Aririatu, L.E. 2010. Antibacterial properties of Musa paradisiacal peel extract. *J. of Current Trends in Microbiology* 6: 21 – 26.
- Pelczar, M.J. & E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Penerjemah: Ratna Siri Hadioetomo dkk. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 115 hlm
- Pelczar, M. J. dan E. C. S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pelczar M.J, dan E.C.S. Chan. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerjemah Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL, Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. UI-Press. Jakarta.
- Pendit, PAC., E.Zubaidah, F.H. Sriherfyna. 2016. Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 400-409
- Poeloengan, Masniari, Andriani, Susan N.M., 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Langerstoremia speciosa* Pers.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* Secara In Vitro. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteruner 2007*. 776-782
- Pradana, Dedi., D. Suryanto, Y. Djayus., 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactiae* Dan Jamur *Saprolegnia* sp. *J. of Aquacoastmarine*. 2(1): 78-92
- Prasetyo, B.F., Wientarsih, I., Prioseryanto, B.P., 2008. Aktivitas Sediaan Gel Ekstrat Batang Pohon Pisang Ambon dalam Proses Penyembuhan Luka Pada Mencit. *Jurnal Veteriner*. 11(2): 70-73
- Prasetyo dan Inorih, E., 2013. *Pengolahan Budidaya Tanaman dan Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu. pp 16-19.
- Pratiwi S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Priosoeryanto, B. P., H. Huminto., I. Wientarsih dan S. Estuningsih. 2006. Aktifitas Getah Batang Pohon Pisang dalam Proses Persembuhan Luka dan Efek Kosmetikanya Pada Hewan. <http://repository.ipb.ac.id>. Diakses pada 23 November 2016.

- Rahardjo A.H.D., Santoso B.S., 2005. Kajian terhadap Kualitas Karkas Broiler Yang Disimpan pada Suhu Kamar Setelah Perlakuan Pengukusan. *Jurnal Administrasi Publik*. 7:1-5.
- Rashaf, M. 2000. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rosana, I.R., 2015. Aktivitas Antibakteri Jamu “Empot Super” Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*. (Skripsi). UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. 110 hlm.
- Saraswati, F.N., 2015. Uji AKtivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Balbisiana*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. 67 hlm.
- Sasmita, Y., I.G. Suarjana., dan M.D. Rudyanto. 2014. Cemaran *Escherichia Coli* pada Daging Broiler yang Disimpan di *Showcase di* Swalayan di Denpasar. *J.of Indonesia Medicus Veterinus* 3(1): 68-72
- Snyder, C. R., J. J. Kirkland, and J. L. Glajach. 1997. Practical HPLC Method Development, Second Edition. John Wiley and Sons, Lnc. New York. Pp. 722-723.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soesilo, Slamet, Drs. 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Songer, J.G., and Post, K W. 2005. Microbiology Bacterial and Fungal Agent of Animal Disease. *Elsevier Saunders*. Philadelphia.
- Sumathy, V., S. J. Lachumy., Z. Zakaria and S. Sasidharan. 2011. In Vitro Bioactivity and Phytochemical Screening of *Musa acuminata* Flower. *J. of Pharmacology online*. 2: 118-127.
- Suprijatna, E., Umiyati, dan Ruhyut. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto, Edi. 2014. Standar Penanganan Pasca Panen Daging Segar. *Jurnal Ternak*. 5(1): 15-20.
- Sutton, S. 2011. Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *J. of Validation Technology*. XVII (I): 46-49.
- Suyanti, dan Ahmad Supriyadi. 2008. *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 124 hlm.

- Tjitrosoepomo, Gembong. 1985. *Morfologi Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tiwari, P. Kumar, B. Kaur, M. Kaur, G. Kaur, H. 2011. Phytochemical screening and Extraction: A Review. *J. of Internationale Pharmaceutica Sciencia*. 1(1): 98-106
- Usmiati S. 2010. Pengawetan daging segar dan olahan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor. *Jurnal Teknologi Sains*. 9(3):46-51.
- Windiartono, A., Rr Rianti dan Veronica Wannietie. 2016. Efektivitas Tepung Bunga Kecombrang (*Nicolaia Speciosa Horan*) sebagai Pengawet terhadap Aspek Kimia Daging Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4(1): 19-23
- Winn Jr, Washington C. 2006. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p 251-259.