

**KAJIAN PENGENDALIAN CEMARAN *Salmonella sp.* PADA UDANG
PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) MENGGUNAKAN ANTIMIKROBA
ALAMI DARI BUAH DAN DAUN TOMAT CHERRY (*Lycopersicum
cerasiformae* Mill.)**

(Skripsi)

Oleh

FEBRY DARMA PUTRI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

STUDY OF CONTAMINATION CONTROL *Salmonella Sp.* ON WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) USING NATURAL ANTIMICROBIAL FROM EXTRACT OF CHERRY TOMATOES FRUITS AND LEAVES (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.)

By

FEBRY DARMA PUTRI

White shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is one of the most widely produced of fishery commodities in Indonesia. The white shrimp's production in Indonesia is increasing every year, but the exports of it face obstacles and rejection, it is caused by the contamination of *Salmonella sp.* One of the alternative ingredients which is safe and natural used to reduce contamination of *Salmonella sp.* on white shrimp besides using antibiotics is extracts of cherry tomatoes fruit and leaves. This study aims (1) to find out the inhibitory power extracts of cherry tomato fruits and leaves on the contamination of *Salmonella sp.* on white shrimp (*Litopenaeus vannamei*), (2) to determine the best concentration for the extract of cherry tomatoes fruits and leaves in the inhibition of the contamination of *Salmonella sp.* on white shrimp (*Litopenaeus vannamei*).

The research design was RAKL using single factor and six repetitions. The data were analyzed by variance analyzed and the Smallest Differential Test (BNT) at the level α 5%. The results showed that extracts of cherry tomatoes fruits and leaves have inhibitory effect against the contamination of *Salmonella sp.* on white shirmp. Tomato fruits extract is able to inhibit the growth of *Salmonella sp.* with the diameter of the inhibitory area 17.29 mm with strong antimicrobial activity. Tomato leaves extract is able to inhibit the growth of *Salmonella sp.* with the diameter of the inhibitory area 9.17 mm with moderate antimicrobial activity. The best extract of cherry tomatoes fruits and leaves concentration on decreasing the contamination *Salmonella sp.* on white shrimp is 100% for each. Extracts of cherry tomatoes fruits and leaves could reduce the contamination of *Salmonella sp.* On white shrimp, with total decrease by cherry tomatoes extract is $2,66 \times 10^7$ CFU/ml (97,06%) and tomato leaves extract is $2,61 \times 10^7$ CFU/ml (95,39%).

Keywords: Antimicrobial, *Salmonella sp.*, Antibiotic, Inhibitory, Extract of Cherry Tomatoes Fruits and Leaves, White Shrimp, Contamination, Smallest Differential Test

ABSTRAK

KAJIAN PENGENDALIAN CEMARAN *Salmonella sp.* PADA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) MENGGUNAKAN ANTIMIKROBA ALAMI DARI BUAH DAN DAUN TOMAT CHERRY (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.)

Oleh

FEBRY DARMA PUTRI

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditi hasil perikanan yang banyak dihasilkan di Indonesia. Produksi udang di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, namun diketahui bahwa ekspor udang ke luar negeri mengalami hambatan dan penolakan, salah satunya disebabkan oleh cemaran bakteri *Salmonella sp.* Alternatif bahan alami yang aman digunakan untuk menurunkan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih selain penggunaan antibiotik salah satunya dengan menggunakan ekstrak buah dan daun tomat cherry. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui adanya daya hambat ekstrak buah dan daun tomat cherry terhadap cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*), (2) menentukan konsentrasi terbaik ekstrak buah dan daun tomat cherry dalam penghambatan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu RAKL dengan faktor tunggal dan enam kali ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah dan daun tomat cherry memiliki daya hambat terhadap cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih. Ekstrak buah tomat mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella sp.* dengan diameter daerah hambat sebesar 17,29 mm dengan aktivitas antimikroba kuat. Ekstrak daun tomat mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella sp.* dengan diameter daerah hambat sebesar 9,17 mm dengan aktivitas antimikroba sedang. Konsentrasi terbaik buah dan daun tomat dalam penurunan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih masing-masing 100%. Ekstrak buah dan daun tomat cherry mampu menurunkan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih dengan total penurunan yang dihasilkan dari ekstrak buah tomat cherry sebesar $2,66 \times 10^7$ CFU/ml (97,06%) dan total penurunan oleh ekstrak daun tomat cherry sebesar $2,61 \times 10^7$ CFU/ml (95,39%).

Kata kunci: Antimikroba, *Salmonella sp.*, Antibiotik, Daya hambat, Ekstrak Buah dan Daun Tomat Cherry, Udang Putih, Kontaminasi, Beda Nyata Terkecil

**KAJIAN PENGENDALIAN CEMARAN *Salmonella sp.* PADA UDANG
PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) MENGGUNAKAN ANTIMIKROBA
ALAMI DARI BUAH DAN DAUN TOMAT CHERRY (*Lycopersicum
cerasiformae* Mill.)**

Oleh

Febry Darma Putri

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 PENGENDALIAN CEMARAN
Salmonella sp. PADA UDANG PUTIH
(*Litopenaeus vannamei*) MENGGUNAKAN
ANTIMIKROBA ALAMI DARI BUAH DAN
DAUN TOMAT *CHERRY* (*Lycopersicum
cerasiformae* Mill.)**

Nama Mahasiswa

: **Febry Darma Putri**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1314051016**

Program Studi

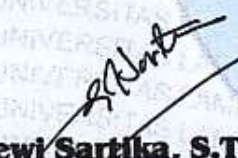
: **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas

: **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.
NIP 19701220 200812 2 001


Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S.
NIP 19590530 198603 1 004

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 : **Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Sutikno, M.Sc., Ph.D.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Juni 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Febry Darma Putri

NPM : 1314051016,

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya 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, Juni 2017
Pembuat pernyataan



Febry Darma Putri
NPM. 1314051016

RIWAYAT HIDUP

Penulis (Febry Darma Putri) dilahirkan di Abung Timur, kabupaten Lampung Utara pada 22 Februari 1995, sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Susila Indra dan Ibu Ani Sudarni serta merupakan kakak dari ananda Prima Gensa Ramadan.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Dharma Wanita, Rawajitu Timur, Tulang Bawang pada tahun 2001. Pada Tahun 2007 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD N 01 Bumi Dipasena Abadi, Rawajitu Timur, Tulang Bawang pada tahun 2007. Pada tahun 2010 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 01 Gunung Agung, Tulang Bawang Barat, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Kartikatama, Metro pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pada bulan Juli-Agustus 2016, penulis melaksanakan praktik umum di PT. Centralpertiwi Bahari, Tulang Bawang dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Udang *Peel Deveined* (PD) dengan Pembekuan *Individual Quick Frozen* (IQF) di PT. Centralpertiwi Bahari Tulang Bawang”. Pada bulan Februari-Maret

2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidang Kurnia Agung, Kecamatan Rawajitu Utara, Kabupaten Mesuji.

Selama di perguruan tinggi, penulis pernah menjadi asisten Mata Kuliah Ilmu Gizi Pangan pada tahun ajaran 2015-2016, Teknologi Sereal dan Palawija pada tahun ajaran 2016-2017, Kewirausahaan pada tahun ajaran 2016-2017 dan Mikrobiologi Hasil Pertanian pada tahun ajaran 2016-2017. Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan yaitu menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian sebagai Sekretaris Bidang II Seminar dan Diskusi pada periode 2015-2016.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Kajian Pengendalian Cemaran *Salmonella sp.* pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Antimikroba Alami dari Buah dan Daun Tomat Cherry (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknonogi Pertanian di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P, M.Si, selaku pembimbing utama dan pembimbing akademik atas bimbingan, dukungan, saran dan nasihat yang diberikan selama masa perkuliahan dan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Suharyono A.S., M.S. selaku pembimbing kedua atas bimbingan dan nasihat yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
3. Ir. Sutikno, M.Sc., Ph.D. selaku penguji utama pada ujian skripsi atas masukan, kritik dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Ir. Susilawati, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas bimbingan dan nasihat selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
5. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas bimbingannya selama perkuliahan.

6. Bapak, Ibu, dan adikku Prima tercinta serta keluarga besar yang telah memberikan doa, nasihat dan kasih sayang yang selalu menyertai penulis.
7. Segenap Bapak/Ibu dosen serta staf dan karyawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan dan bantuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan THP.
8. Sahabat-sahabatku, Farida, Lia, Ajeng, Sembilan Per Sembilan (Fitri, Siska, Syarifah, Umami, Indah, Oke, Yofita, Nurhayati) dan Angkatan 2013 yang selalu memberikan nasihat, doa dan dukungan yang tiada henti untuk penulis.
9. Sahabat-sahabatku di Asrama Narumi dan Genta (Astri, Niken, Rafi, Dila, Apsari, Yunita, Lia, Indri, Senja, Hasung, Lusi, Atul, Anita) atas dukungan, canda tawa dan kebersamaannya selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan penelitian di Laboratorium MHP dan PU (Suci, Jessica, Amalia, Eka, Astri, dan Ivana) atas bantuan dan doanya selama ini.
11. Seluruh teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik keluarga besar HMJ THP khususnya Bidang II Seminar dan Diskusi (mbak Vera, kak Joshua, kak Edo, Sandy, Afrianto, Riki, Lulu, Ira dan Mentari) atas kebersamaannya selama ini.

Penulis berharap semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2017

Febry Darma Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan	4
1.3. Kerangka Pemikiran	5
1.4. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Udang Putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	8
2.1.1. Klasifikasi Udang	9
2.1.2. Morfologi Udang	12
2.1.3. Kemunduran Mutu Pasca Panen Udang	10
2.1.4. Mikroba Pencemar Udang dan Cara Mengatasinya	12
2.1.5. Kontrol Mikroba pada Udang.....	14
2.2. <i>Salmonella sp.</i>	15
2.2.1. Klasifikasi <i>Salmonella sp.</i>	15
2.1.2. Morfologi <i>Salmonella sp.</i>	16
2.1.3. Mekanisme Patogenesis <i>Salmonella sp.</i>	17
2.2.4. Tanda dan Gejala Keracunan <i>Salmonella sp.</i> serta Penanganannya	18
2.3. Antimikroba	19
2.3.1. Definisi Antimikroba.....	19
2.3.2. Jenis-jenis Antimikroba.....	20
2.3.3. Fungsi Antimikroba	20
2.3.4. Mekanisme Kerja Antimikroba	21
2.3.5. Uji Aktivitas Antimikroba	23
2.4. Buah dan Daun Tomat <i>Cherry</i>	24
2.4.1. Klasifikasi Tomat	24

2.4.2. Tingkat Kematangan Buah Tomat <i>Cherry</i>	27
2.4.3. Kandungan Senyawa Aktif pada Buah dan Daun Tomat <i>Cherry</i>	28
III. METODE PENELITIAN	29
2.2. Tempat dan Waktu	29
2.3. Bahan dan Alat	29
2.4. Metode	30
2.5. Pelaksanaan	30
2.6. Pengamatan	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
2.7. Hasil Pengujian Aktivitas Antimikroba dengan Menggunakan Ekstrak Buah Tomat <i>Cherry</i>	40
2.8. Hasil Pengujian Aktivitas Antimikroba dengan Menggunakan Ekstrak Daun Tomat <i>Cherry</i>	47
2.9. Uji Penurunan Total <i>Salmonella sp.</i> pada Udang Putih	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi udang segar dalam 100 gram berat	10
2. Hasil pengamatan uji daya hambat ekstrak buah tomat <i>cherry</i> pada Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	40
3. Uji analisis ragam uji antimikroba ekstrak buah tomat <i>cherry</i> pada Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	42
4. Hasil uji bnt α 5% untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah tomat <i>cherry</i> yang efektif dalam menghambat bakteri <i>Salmonella sp.</i>	43
4. Hasil pengamatan uji daya hambat ekstrak daun tomat <i>cherry</i> pada Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	47
5. Uji analisis ragam uji antimikroba ekstrak daun tomat <i>cherry</i> pada Bakteri <i>Salmonella sp.</i>	49
6. Hasil uji bnt α 5% untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah tomat <i>Cherry</i> yang efektif dalam menghambat bakteri <i>Salmonella sp.</i>	49
8. Hasil pengujian penurunan total <i>Salmonella sp.</i> Pada udang putih menggunakan ekstrak buah dan daun tomat <i>cherry</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh bentuk udang windu	9
2. Contoh bentuk udang putih	9
3. Morfologi udang putih	10
4. <i>Scanning</i> mikroskop <i>Salmonella sp.</i>	15
5. Buah tomat <i>cherry</i>	25
6. Struktur kimia alkaloid.....	28
7. Struktur kimia saponin	28
8. Diagram alir ekstraksi buah tomat	33
9. Diagram alir ekstraksi daun tomat	34
10. Diagram alir uji aktivitas antimikroba	37
11. Diagram alir uji penurunan bakteri <i>Salmonella sp.</i> pada udang putih.	38
12. Diagram alir penghitungan jumlah <i>Salmonella sp.</i> pada udang putih.	39
13. Penampakan simplisia kering dan ekstrak buah tomat <i>cherry</i>	41
14. Daerah zona hambat dari ekstrak buah tomat <i>cherry</i>	43
15. Sel mikroba dan struktur kimia peptidoglikan pada dinding sel.....	45
16. Penampakan simplisia kering dan ekstrak daun tomat <i>cherry</i>	48
17. Daerah zona hambat dari ekstrak daun tomat <i>cherry</i>	50

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditi hasil perikanan yang banyak dihasilkan di Indonesia. Menurut Pusat Data Statistik dan Informasi (2014), produksi udang nasional mengalami kenaikan rata-rata sebesar 23% per tahun. Udang putih atau udang *vannamei* mengalami peningkatan sebesar 20% per tahun. Hal ini dikarenakan Indonesia memiliki potensi budidaya laut seluas 2 juta ha dan budidaya payau (tambak) mencapai 913.000 ha, yang salah satunya adalah potensi budidaya udang putih (Lasabuda, 2013). Menurut Slamet Soebjakto, Dirjen Perikanan Budidaya Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi udang nasional tahun 2016 sebesar 535.237 ton. Jumlah ini meliputi udang putih sebanyak 392.513 ton, udang windu 127.908 ton dan udang lainnya 14.816 ton (Agrina, 2016).

Peningkatan produksi udang tidak diimbangi dengan peningkatan ekspor udang ke negara-negara tujuan ekspor. Negara-negara tujuan ekspor diantaranya Amerika Serikat, Jepang, Tiongkok dan Australia. Menurut Pusat Data Statistik dan Informasi (2016), permintaan ekspor udang di Indonesia ke berbagai negara tujuan ekspor mengalami penurunan. Hal ini terlihat pada permintaan ekspor ke Tiongkok pada tahun 2013 sebesar 5.600,1 ton turun menjadi 5.531 ton ditahun

2014. Permintaan ekspor udang ke Jepang pada tahun 2013 sebanyak 32943,7 ton turun menjadi 27.597,8 ton ditahun 2014. Amerika Serikat pada tahun 2009 mengimpor sebanyak 45.213,6 ton turun menjadi 43.560,9 ton pada tahun 2010. Australia melakukan hal serupa yaitu permintaan pada tahun 2013 sebesar 895,8 ton turun menjadi 780,7 ton di tahun 2014.

Penurunan jumlah ekspor udang keberbagai negara tujuan ekspor seperti Tiongkok, Jepang, Amerika Serikat dan Australia dikarenakan udang belum memenuhi standar mutu negara konsumen seperti persyaratan untuk negatif terdapat *Salmonella sp.* Syarat mutu dan keamanan udang segar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2728.1-2006 yaitu cemaran bakteri *Escherichia coli* maksimal < 2 APM/g, *Vibrio cholera* yaitu negatif, dan *Salmonella* yaitu negatif dalam satuan APM/25 gram. Udang yang di ekspor disinyalir masih mengandung bakteri pathogen, antibiotik dan pengawet. Udang harus bebas dari bakteri pathogen seperti *Salmonella sp.* dan *Vibrio cholera* (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Penurunan ekspor udang menimbulkan dampak pada perekonomian negara dan menjadi kendala bagi pemasaran udang Indonesia ke negara tujuan ekspor. Noviani (2013), menyatakan bahwa penurunan ekspor udang mempengaruhi target kementerian kelautan dan perikanan terhadap kenaikan produksi udang dan sebagian besar akan ditujukan untuk produk ekspor ke berbagai negara.

Udang ekspor dari Indonesia banyak mengalami penolakan karena pada umumnya masih terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* Tahun 2012, Amerika Serikat menolak 181 produk perikanan dari Indonesia karena tercemar *Salmonella sp.*

(Supriadi, 2012). *Food and Drug Administration* (FDA) pada Juli 2013 menolak 5 lot udang putih dari Indonesia karena udang ekspor tercemar bakteri *Salmonella* sp. (Maas, 2013). Cemarkan *Salmonella* sp. pada udang vannamei dapat menyebabkan penurunan mutu pada udang. Cemarkan *Salmonella* sp. pada pangan dapat menyebabkan *Salmonellosis* yang dapat menimbulkan infeksi serius bagi manusia dan melemahkan sistem kekebalan anak-anak, wanita tua dan hamil (Anjung, 2016). Menurut Sorrels *et al.*(1970) dalam Isyana (2012) pada umumnya *Salmonella* sp. menyebabkan penyakit organ pencernaan. Orang yang mengalami salmonellosis dapat menunjukkan beberapa gejala seperti diare, mual-mual, sakit kepala, dan demam.

Cemarkan *Salmonella* sp. pada udang putih dapat diturunkan dengan menggunakan antibiotik seperti kloramfenikol dan nitrofurantoin. *Food Drug and Administration* telah menetapkan bahwa komoditi impor, termasuk udang dilarang terdapat benda asing dan penggunaan bahan kimia yang dilarang atau melebihi batas maksimum seperti antibiotik. Hal ini juga ditetapkan dalam SNI 01-2728.1-2006 bahwa cemarkan kimia seperti kloramfenikol dan nitrofurantoin maksimal 0 dalam satuan µg/kg. Penggunaan antibiotik dapat membawa dampak serius karena masalah residu bahan antibiotik pada udang dapat mengakibatkan timbulnya resistensi bakteri terhadap antibiotik (Muliani dan Atmomarsono, 2010). Residu antibiotik yang terdapat pada udang yang dikonsumsi dapat berdampak buruk pada kondisi konsumen diantaranya menyebabkan reaksi alergi atau retensi, gangguan fisiologis dan keracunan (Wibowo dkk., 2010).

Bahan-bahan alami dibutuhkan untuk menurunkan cemaran *Salmonella sp.* sebagai antimikroba alami. Antimikroba alami diduga dapat diekstrak dari buah dan daun tomat *cherry*. Menurut penelitian Kartikasari (2008) menunjukkan bahwa buah tomat mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Pada daun tomat juga menunjukkan adanya kandungan alkaloid (Purwanti dkk., 2014). Produksi tomat nasional pada tahun 2015 sebesar 915.987 ton, sedangkan produksi tomat di provinsi Lampung sebesar 244.900 ton (Badan Pusat Statistik, 2017). Penelitian mengenai pemanfaatan buah dan daun tomat *cherry* (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.) sebagai antimikroba untuk menurunkan cemaran bakteri *Salmonella sp.* belum banyak dilakukan. Penelitian ini perlu dilakukan karena untuk mengetahui adanya antimikroba dari buah tomat dan daun tomat *cherry* pada cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih sehingga dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik. Penelitian ini perlu dilakukan karena untuk mendapatkan konsentrasi terbaik yang dapat digunakan sebagai antimikroba alami untuk menurunkan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui adanya daya hambat ekstrak buah dan daun tomat *cherry* terhadap cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*).
2. Menentukan konsentrasi terbaik ekstrak buah dan daun tomat *cherry* dalam penghambatan cemaran bakteri *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*).

1.3. Kerangka Pemikiran

Udang putih yang dihasilkan di Indonesia selama ini sering terkontaminasi mikroba. Salah satu mikroba pencemar pada udang putih adalah *Salmonella sp.* Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit dan beresiko buruk pada kesehatan seseorang yang mengonsumsi udang putih yang teridentifikasi tercemar *Salmonella sp.* Hal ini berarti keberadaan *Salmonella sp.* pada udang putih harus dihindari, sehingga perlu penanganan untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

Antimikroba dari bahan alami dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Salmonella sp.* Hal ini dikarenakan senyawa aktif pada bahan alami dapat mengganggu metabolisme dalam pertumbuhan *Salmonella sp.* Berdasarkan penelitian Kartikasari (2008) menyatakan bahwa alkaloid merupakan zat yang bersifat antibakteri. Menurut Reapina (2008), saponin juga dapat bersifat sebagai antimikroba. Bahan alami yang memiliki kandungan senyawa aktif tersebut salah satunya adalah buah dan daun tomat *cherry*.

Buah tomat dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba karena mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kartikasari (2008), bahwa tomat memiliki kandungan seperti alkaloid, solanin, saponin, asam folat, asam sitrat, bioflavonoid, klorin, dan sulfur. Pengaruh penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba pada antimikroba dapat dilihat pada konsentrasi tertentu. Menurut Al-Oqaili, *et al.* (2014), ekstrak tomat terbukti efektif untuk menghambat bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 75% dan penghambatan zona berkisar 35-50 mm. Adanya komponen fenolik, sterol dan alkaloid pada ekstrak kloroform dan eter tomat menunjukkan aktivitas

antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, dan *Klebsiella pneumoniae* (Nasser, 2012). Ekstrak etanol tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro pada konsentrasi 50%-100% dengan konsentrasi hambat minimum adalah 50% (Suhartati dan Nuryanti, 2015). Penggunaan antimikroba dari tomat untuk cemaran *Salmonella sp.* belum banyak dilakukan. Melihat adanya aktivitas antimikroba pada tomat terhadap beberapa jenis bakteri gram positif maupun gram negatif, sehingga timbul pemikiran perlunya dilakukan penelitian mengenai adanya daya antimikroba buah tomat terhadap cemaran bakteri *Salmonella sp.*

Menurut Purwanti dkk. (2014), daun tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* karena mengandung alkaloid yang bersifat antimikroba. Pengujian ekstrak daun tomat, baik ekstrak sebelum panen maupun setelah panen memberikan daya hambat pada konsentrasi 5% pada bakteri *Ralstonia solanacearum*. Semakin tinggi konsentrasi senyawa antimikroba yang digunakan maka semakin tinggi pula kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba (Suhartati dan Nuryanti, 2015). Menurut Terasaki *et al.* (2013), ekstrak daun tomat memiliki aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*. Penghambatan yang ditunjukkan oleh daun tomat terhadap bakteri *E. coli* yang merupakan bakteri gram negatif membuat adanya dugaan bahwa dapat digunakan untuk penghambatan pada cemaran bakteri *Salmonella sp.* Berdasarkan kerangka pikir di atas, akan dikaji penghambatan pertumbuhan mikroba menggunakan antimikroba dari buah dan daun tomat dengan konsentrasi yang berbeda.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Ekstrak buah dan daun tomat *cherry* dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*).
2. Terdapat konsentrasi ekstrak buah dan daun tomat *cherry* yang terbaik dalam penurunan cemaran *Salmonella sp.* pada sampel udang putih (*Litopenaeus vannamei*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*)

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan udang yang sudah banyak dibudidayakan di Indonesia. Udang putih merupakan organisme akuatik asli pantai pasifik meksiko, amerika tengah dan amerika selatan (Effendi, 2000).

2.1.1. Klasifikasi Udang

Klasifikasi udang putih (*Litopenaeus vannamei*) menurut Effendi (2000) adalah sebagai berikut:

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Crustaceae*

Sub Kelas : *Malacostraca*

Ordo : *Decapoda*

Family : *Palaemonoidae, Penaeidae*

Genus : *Macrobranchium, Caridina, Penaeus, Metapenaeus*

Spesies : -*Black Tiger (Litopenaeus monodon)* (Gambar 1)

-*White vannamei (Litopenaeus vannamei)* (Gambar 2)



Gambar 1. Contoh Bentuk Udang Windu (*Litopenaeus monodon*).
Sumber : Effendi (2000).

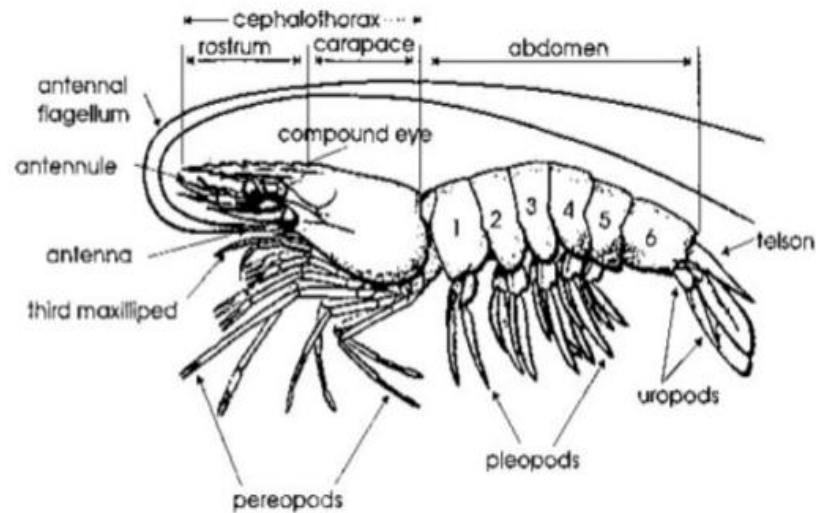


Gambar 2. Contoh Bentuk Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*).
Sumber : Effendi (2000).

2.1.2. Morfologi Udang

Morfologi udang vannamei menurut Haliman dan Adijaya (2005) menyatakan bahwa bagian tubuh udang vannamei terdiri dari kepala yang bergabung dengan dada (*chepalothorax*) yang terdiri dari 13 ruas. Ruas-ruas tersebut yaitu 5 ruas dibagian kepala dan 8 ruas dibagian dada; perut (abdomen) yang terdiri dari 6 ruas, tiap ruas (segmen) mempunyai sepasang anggota badan kaki renang yang beruas-ruas. Pada ujung ruas keenam terdapat ekor udang yang berbentuk kipas 4 lembar dan 1 telson yang berbentuk runcing. *Vannamei* memiliki tubuh yang berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodic (moulting). Tubuh udang vannamei dibentuk oleh dua cabang (biramous), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Kepala udang vannamei dilengkapi dengan 3 pasang

maxilliped dan 5 pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*) (Haliman dan Adijaya, 2005).



Gambar 3. Morfologi Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*).
Sumber: Brock and Main (1994)

Tabel 1. Kandungan Gizi Udang Segar Dalam 100 Gram Berat

Kandungan	Jumlah
Protein	21 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	0,1 g
Kalsium	136 mg
Besi	8,0 mg

Sumber : Andryan (2007)

2.1.3. Kemunduran Mutu Pasca Panen Udang Putih

Proses kemunduran mutu pada udang terjadi karena adanya aktivitas enzim, mikroorganisme atau oksidasi oksigen. Terdapat berbagai proses perubahan fisik maupun kimiawi berlangsung lebih cepat saat udang mati dan mengalami

kebusukan. Menurut Huss (1995) perubahan yang terjadi setelah udang mati adalah rigor mortis. Otot udang yang mengalami rigor mortis menjadi keras dan kaku, seluruh tubuh menjadi tidak fleksibel. Kondisi ini biasanya berlangsung selama satu hari atau lebih dan kemudian kekakuan selesai. Resolusi rigor mortis membuat otot rileks lagi dan itu menjadi lemas, tetapi tidak lagi sebagai elastis seperti sebelum kekakuan. Pada titik kematian, pasokan oksigen ke jaringan otot terganggu karena darah tidak lagi dipompa oleh jantung dan tidak diedarkan.

Oksigen yang tidak tersedia untuk respirasi normal mengakibatkan produksi energi dari nutrisi yang tertelan sangat dibatasi. Glikogen (disimpan karbohidrat) atau lemak teroksidasi atau "terbakar" oleh enzim jaringan dalam serangkaian reaksi yang akhirnya menghasilkan karbon dioksida (CO_2), air dan organik senyawa adenosin trifosfat kaya energi (ATP). Jenis respirasi berlangsung dalam dua tahap: anaerobik dan tahap aerobik, yang terakhir tergantung pada kehadiran lanjutan oksigen (O_2) yang hanya tersedia dari sistem peredaran darah. Kebanyakan krustasea mampu bernapas di luar lingkungan air dengan penyerapan oksigen atmosfer untuk waktu yang terbatas.

Penurunan post mortem di pH otot ikan memiliki efek pada sifat fisik otot, pH turun, jumlah permukaan bersih dari protein otot berkurang, menyebabkan sebagian otot terdenaturasi dan kehilangan kapasitas daya ikat air. Jaringan otot dalam keadaan rigor mortis kehilangan kelembaban ketika dimasak dan sangat cocok untuk diproses lebih lanjut yang melibatkan pemanasan, karena denaturasi panas meningkatkan kehilangan air. Kehilangan air memiliki efek yang merugikan pada tekstur otot udang. Menurut Taher (2010), perubahan tekstur

daging menjadi lunak disebabkan terjadinya perombakan pada jaringan otot daging oleh proses enzimatis.

Di perairan tropis bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* banyak ditemukan dan dapat bertahan untuk waktu yang sangat lama. Keadaan daging ikan maupun udang yang masih segar atau ditangkap memiliki sistem kekebalan tubuh untuk mencegah bakteri tumbuh didagingnya. Kekebalan tubuh ikan atau udang dapat turun ketika sudah mengalami kematian dan pada saat itulah bakteri yang dapat menyebabkan busuk pada ikan dan daging berkembangbiak dan merusak daging serta nutrisi yang ada didalam daging udang atau ikan (Serdaroglu and Felekoglu, 2005).

Senyawa volatil diproduksi oleh bakteri termasuk trimetilamina, senyawa belerang yang mudah menguap, aldehid, keton, ester, hipoksantin serta senyawa dengan berat molekul rendah lainnya. Substrat untuk produksi volatil adalah karbohidrat (misalnya, laktat dan ribose), nukleotida (misalnya, inosin mono-fosfat dan inosin) dan molekul lainnya NPN. Asam amino merupakan yang substrat sangat penting untuk pembentukan sulfida dan amonia yang menyebabkan penurunan penerimaan konsumen secara sensori. Mikroorganisme akan mengubah struktur protein selama penyimpanan dan akan menghasilkan bau yang tidak menyenangkan (Serdaroglu and Felekoglu, 2005).

2.1.4. Mikroba Pencemar Udang dan Cara Mengatasinya

Udang merupakan komoditi hasil perikanan yang menjadi salah satu sumber gizi hewani yang baik dan banyak dikonsumsi. Namun, dengan komposisi yang baik

ini menyebabkan pula udang mudah terkontaminasi dan menjadi tempat tumbuh mikroorganisme. Kontaminasi yang terjadi dapat dimulai dari perairan tempat hidup, pengangkutan, pencucian, dan penyimpanan. Udang yang telah terkontaminasi dapat menjadi sumber penyakit dan berdampak buruk bagi kesehatan karena adanya bakteri patogen atau toksin yang dihasilkan oleh bakteri patogen tersebut (Liston and Barros, 1989). Mikroba pembusuk yang mengontaminasi udang didominasi oleh bakteri yaitu *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Salmonella*, *E. coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*. Akan tetapi yang banyak ditemukan yaitu bakteri *Vibrio* dan *Salmonella sp* (Buckle dkk., 1985).

Vibrio merupakan bakteri yang dapat ditemukan di sungai, kolam, dan laut. *Vibrio parahaemolyticus* adalah salah satu jenis bakteri yang hidup di laut dan merupakan patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Bakteri ini adalah jenis bakteri yang hidupnya di laut, memiliki daya tahan terhadap salinitas cukup tinggi. Oleh sebab itu, bakteri patogen ini dapat mencemari pangan hasil laut (Liston and Barros, 1989). *Vibrio parahaemolyticus* sering ditemukan pada udang mentah, ikan mentah, serta kerang, ikan dan pangan hasil laut lainnya yang kurang sempurna memasaknya (Volk dan Wheeler, 1990). Volk dan Wheeler (1990) menyatakan bahwa *Vibrio parahaemolyticus* dapat menyebabkan infeksi gastrointestinal, yang ditandai dengan muntah-muntah, diare, dan rusaknya pembuluh darah bila masuk ke dalam tubuh manusia.

Selain *Vibrio*, bakteri lain yang banyak mencemari udang putih adalah bakteri *Salmonella sp*. Di beberapa negara, ikan dan udang dapat merupakan sarana

penyebaran *Salmonella sp.* Udang yang terdapat di pasaran sebagian besar terdiri dari udang laut yang salah satu diantaranya adalah udang putih. *Salmonella sp.* akan dapat mencemari udang sejak udang dalam masa budidaya. Hal ini dikarenakan, air yang merupakan tempat hidup udang menjadi salah satu faktor pencemaran, selain itu, kesalahan proses penanganan, baik mulai dari asal udang diproduksi sampai pada pemasarannya. Proses pemasaran di pasar tradisional yang kurang higienis merupakan faktor lain terjadi kontaminasi *Salmonella sp.* yang dapat menyebabkan Salmonellosis, penderitanya dapat mengalami kerusakan organ pencernaan. Penyakit ini merupakan penyakit menular yang dapat ditularkan melalui makanan juga bersifat zoonosis. Penjangkitan Salmonellosis karena makanan bersifat eksplosif dan ini sangat sering terjadi karena manusia kurang memperhatikannya (Pelczar dan Chan, 1988).

2.1.5. Kontrol Mikroba pada Udang

Udang mudah rusak akibat kontaminasi mikroba yang disebabkan oleh pengolahan dan penanganan yang kurang baik. Menurut Budiyanto (2004), mikroba yang umumnya mengontaminasi adalah *Vibrio sp.*, dan *Salmonella sp.* Kontaminasi tersebut dapat dihindari dengan menjaga kebersihan dan sanitasi seluruh permukaan yang kontak dengan pangan dan alat pengolah pangan selama proses pengolahan. Pertumbuhan mikroba dapat dicegah dengan sanitasi yang dapat dilakukan secara fisik (pemanasan dan iradiasi); ataupun penggunaan bahan kimia (hidrogen peroksida, klorin, ozon). Aplikasi suhu tinggi dapat menjadi cara efektif untuk mereduksi jumlah mikroba pada udang dan produk olahannya selain dengan perlakuan iradiasi (blansir, pasteurisasi, dan sterilisasi). Aplikasi suhu

rendah juga dapat dilakukan karena aktivitas mikroba mengalami penurunan di atas suhu beku dan terhenti dibawah titik beku. Pembekuan akan menyebabkan aktivitas air berkurang dan reaksi-reaksi kimia maupun enzimatik terhambat. Selain itu, penggunaan antibiotik dan antimikroba alami juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba karena mengandung senyawa aktif yang dapat mengganggu metabolisme bakteri yang dapat menyebabkan kematian pada bakteri (Kartikasari, 2008).

2.2. *Salmonella sp.*

2.2.1. Klasifikasi *Salmonella sp.*

Salmonella sp. (Gambar 1) merupakan salah satu bakteri patogen penyebab keracunan makanan pada hewan dan manusia. Bakteri ini masuk melalui kontaminasi makanan dan minuman. Bakteri ini menyebabkan infeksi *Salmonella sp.*



Gambar 4. Scanning Mikrograf *Salmonella sp.*
Sumber : Madigan (2012)

Adapun Taksonomi dari bakteri *Salmonella sp.* yaitu:

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Proteobacteria*
Class : *Camma proteobacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Family : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Salmonella*
Spesies : *Salmonella sp.*

(Sumber : Madigan, 2012).

2.2.2. Morfologi *Salmonella sp.*

Salmonella sp. merupakan salah satu genus dari *Enetrobacteriaceae*, berbentuk batang gram negatif, anaerob fakultatif dan aerogenik. Bakteri dari genus *Salmonella sp.* merupakan bakeri penyebab infeksi. *Salmonella sp.* dapat tumbuh optimum di berbagai kondisi lingkungan di luar inang. Sebagian besar bakteri *Salmonella sp.* tumbuh pada kisaran suhu 35-37°C. *Salmonella sp.* tumbuh dalam kisaran pH antara 4-9 dengan pH optimal antara 6,5 dan 7,5 mereka membutuhkan aktivitas air tinggi (aw) antara 0,99 dan 0,94 (Pui *et al*, 2011). Bakteri *Salmonella sp.* tidak membentuk spora dan panjangnya bervariasi. *Salmonella sp.* mempunyai flagel peritrika (*peritrichous flagella*) yang dapat memberikan sifat motil pada *Salmonella sp.* tersebut (Brooks dan Morse, 2004). Flagella mengandung protein yang disebut flagellin yang memberi sebagai signal bahaya kepada sistem kekebalan tubuh (Baker, 2007).

Salmonella sp. adalah organisme yang mudah tumbuh pada medium sederhana namun hampir tidak pernah memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Organisme

ini membentuk asam dan kadang-kadang gas dari glukosa dan manosa serta biasanya akan menghasilkan H_2S . *Salmonella sp.* bisa bertahan dalam air yang membeku untuk periode yang lama. Organisme ini juga resisten terhadap bahan kimia tertentu yang bisa menghambat bakteri enterik yang lain (Brooks dan Morse, 2004). *Salmonella sp.* merupakan bakteri pathogen. Banyak peneliti telah berhasil membuktikan bahwa *Salmonella sp.* ternyata menghasilkan toksin. Sebanyak 7% *S. typhi* dan *S. typhimurium* menyekresikan toksin yang bersifat neurotoksik, larut dalam air dan labil terhadap pemanasan serta oksigen (Arisman, 2009).

2.2.3. Mekanisme Patogenesis *Salmonella sp.*

Organisme ini hampir selalu masuk melalui rute oral biasanya bersamaan makanan dan minuman yang terkontaminasi. *Salmonella sp.* akan menuju ke bagian lambung dan akan menempel pada sel M (microfold) di bagian peyer patches juga di bagian enterosit. Bakteri tersebut akan menetap dan bereplikasi di vakuola endosit (Murray dkk., 2009). Bakteri ini diangkut dalam phagosomes ke lamina propria untuk dilepaskan. Sesampainya di sana, *Salmonella sp.* akan menyebabkan masuknya makrofag (strain non typhoidal) atau netrofil (strain typhoidal) (Brooks dan Morse, 2004).

Salmonella sp. yang terbawa melalui makanan ataupun benda lainnya akan memasuki saluran cerna. Di lambung, bakteri ini akan dimusnahkan oleh asam lambung, namun yang lolos akan masuk ke usus halus. Bakteri ini akan melakukan penetrasi pada mukosa baik usus halus maupun usus besar dan tinggal

secara intraseluler dimana mereka akan berproliferasi. Bakteri ini mencapai epitel dan IgA tidak bisa menanganinya, maka akan terjadi degenerasi brush border. Di dalam sel bakteri akan dikelilingi oleh inverted cytoplasmic membrane mirip dengan vakuola fagositik (Dzen, 2003). Bakteri akan memasuki lamina propria dan melakukan penetrasi melalui intercellular junction. Dapat dimungkinkan munculnya ulserasi pada folikel limfoid (Singh, 2001). Pada awalnya *S. typhi* berproliferasi di Payer's patch dari usus halus, kemudian sel mengalami destruksi sehingga bakteri akan dapat menyebar ke hati, limpa, dan sistem retikuloendotelial. Dalam satu sampai tiga minggu bakteri akan menyebar ke organ tersebut. Bakteri ini akan menginfeksi empedu, kemudian jaringan limfoid dari usus halus, utamanya ileum. Invasi bakteri ke mukosa akan memicu sel epitel untuk menghasilkan berbagai sitokin seperti IL-1, IL-6, IL-8, TNF- β , INF, GM-CSF (Singh, 2001).

2.2.4. Tanda dan Gejala Keracunan *Salmonella sp.* dan Penanganannya

Pada kebanyakan orang yang terinfeksi *Salmonella sp.*, gejala yang terjadi adalah diare, kram perut, dan demam yang timbul 8-72 jam setelah mengonsumsi pangan yang tercemar. Penderita akan merasakan kejang perut yang hebat, diikuti perasaan mual, muntah-muntah, dan diare, sering juga terjadi kelemahan dan syok yang hebat.. Setelah itu diikuti dengan muntah-muntah, diare, dan perasaan lemah. Mungkin juga muncul perasaan terbakar pada anus, dan tinja yang dikeluarkan mengandung darah atau semacam lendir. Bila sudah dalam kondisi seperti ini, si penderita akan kekurangan cairan dan akhirnya syok, hingga asidosis (terlalu banyak asam pada cairan tubuh). Gejala dapat berlangsung selama lebih

dari 7 hari. Banyak orang dapat pulih tanpa pengobatan, tetapi infeksi *Salmonella* ini juga dapat membahayakan jiwa terutama pada anak-anak, orang lanjut usia, serta orang yang mengalami gangguan sistem kekebalan tubuh (Jacobs, 2001).

Penanganan yang dapat dilakukan yaitu minum banyak cairan dan oralit untuk mencegah dehidrasi. Oralit akan mengganti garam, glukosa dan mineral penting lainnya yang hilang karena dehidrasi. Hindari memakan sesuatu hingga sembuh (kecuali cairan). Ketika sudah sembuh, makan makanan yang mudah dicerna, seperti roti, kerupuk, pisang dan nasi lembut. Minum cairan setiap kali diare. Kompres hangat pada perut, hal ini akan meringankan kejang dan nyeri di perut dan kecenderungan untuk muntah (Jacobs, 2001).

2.3. Antimikroba

2.3.1. Definisi Antimikroba

Antimikroba adalah suatu bahan yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia. Pemakaian bahan antimikroba merupakan suatu usaha untuk mengendalikan bakteri maupun jamur, yaitu segala kegiatan yang dapat menghambat, membasmi, atau menyingkirkan mikroorganisme. Tujuan utama pengendalian mikroorganisme untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan dan perusakan oleh mikroorganisme. Antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme khususnya dihasilkan oleh fungi atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain (Utami, 2012).

2.3.2. Jenis-jenis Antimikroba

Berdasarkan aktivitasnya zat antibakteri dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bakteriostatik dan bakteriosida. Bakteriostatik adalah zat antibakteri yang memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri (menghambat perbanyakan populasi bakteri), namun tidak mematikan. Bakterisida adalah zat antibakteri yang memiliki aktivitas membunuh bakteri (Madigan, 2005). Namun ada beberapa zat antibakteri yang bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakterisida pada konsentrasi tinggi (Fardiaz, 1987). Contoh kelompok bahan antibakteri adalah fenol, alkaloid, alkohol, halogen, logam berat, detergen, aldehida, dan kemosterilisator gas (Madigan, 2005).

2.3.3. Fungsi Antimikroba

Antimikroba adalah suatu bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme. Pemakaian bahan antimikroba merupakan suatu usaha untuk mengendalikan bakteri maupun jamur, yaitu segala kegiatan yang dapat menghambat, membasmi, atau menyingkirkan mikroorganisme. Tujuan utama pengendalian mikroorganisme untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan dan kerusakan oleh mikroorganisme. Terdapat beberapa hal yang harus dipenuhi oleh suatu bahan antimikroba, seperti mampu mematikan mikroorganisme, mudah larut dan bersifat stabil, tidak bersifat racun bagi manusia dan hewan, tidak bergabung dengan bahan organik, efektif pada suhu kamar dan suhu tubuh, tidak menimbulkan karat dan warna, berkemampuan

menghilangkan bau yang kurang sedap, murah dan mudah didapat (Pelczar dan Chan, 1988).

Antimikroba menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara bakteriostatik atau bakterisida. Hambatan ini terjadi sebagai akibat gangguan reaksi yang esensial untuk pertumbuhan. Reaksi tersebut merupakan satu-satunya jalan untuk mensintesis makromolekul seperti protein atau asam nukleat, sintesis struktur sel seperti dinding sel atau membran sel dan sebagainya. Berbagai faktor yang mempengaruhi penghambatan mikroorganisme mencakup kepadatan populasi mikroorganisme, kepekaan terhadap bahan antimikrobia, volume bahan yang disterilkan, lamanya bahan antimikrobia, suhu dan kandungan bahan organik (Lay dan Hastowo, 1994).

2.3.4. Mekanisme Kerja Antimikroba

Menurut Giguere *et al.*, (2013) menyatakan bahwa antimikroba memiliki beberapa macam mekanisme kerja, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Antimikroba yang Menghambat Metabolisme Sel Mikroba

Mikroba membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Apabila asam folat tidak ada, maka sel-sel tidak dapat tumbuh dan membelah. Melalui mekanisme kerja ini diperoleh efek bakteriostatik. Antimikroba seperti sulfonamide secara struktur mirip dengan PABA, asam folat, dan akan berkompetisi dengan PABA untuk membentuk asam folat, jika senyawa antimikroba yang menang bersaing dengan PABA, maka akan terbentuk asam

folat non fungsional yang akan mengganggu kehidupan mikroorganisme. Contoh Sulfonamid, trimetoprim, asam p-aminosalisilat.

b. Antimikroba yang Menghambat Sintesis Dinding Sel Mikroba

Antimikroba golongan ini dapat menghambat biosintesis peptidoglikan, sintesis mukopeptida atau menghambat sintesis peptide dinding sel, sehingga dinding sel menjadi lemah dan karena tekanan turgor dari dalam, dinding sel akan pecah atau lisis sehingga bakteri akan mati. Contoh: penisilin, sefalosporin, sikloserin, vankomisin, basitrasin, dan antifungi golongan Azol.

c. Antimikroba yang Menghambat Sintesis Protein Sel Mikroba

Sel mikroba memerlukan sintesis berbagai protein untuk kelangsungan hidupnya. Sintesis protein berlangsung di ribosom dengan bantuan mRNA dan tRNA. Antimikroba akan menghambat reaksi transfer antara donor dengan aseptor atau menghambat translokasi t-RNA peptidil dari situs aseptor ke situs donor yang menyebabkan sintesis protein terhenti. Contoh: kloramfenikol, golongan tetrasiklin, eritromisin, klindamisin, dan pristinamisin.

d. Antimikroba yang Menghambat Sintesis Asam Nukleat Sel Mikroba

Salah satu derivat rifampisin yaitu rifampisin berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada subunit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Pada golongan kuinolon dapat menghambat enzim DNA girase pada mikroba yang berfungsi menata kromosom yang sangat panjang menjadi bentuk spiral hingga bisa muat dalam sel mikroba yang kecil.

e. Antimikroba yang Mengganggu Keutuhan Membran Sel Mikroba

Antibiotik polien bereaksi dengan struktur sterol yang terdapat pada membran sel fungi sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran tersebut. Bakteri tidak sensitif terhadap polien karena tidak memiliki struktur sterol pada membran selnya. Antiseptik yang mengubah tegangan permukaan dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.

2.3.5. Uji Aktivitas Antimikroba

Pengujian aktivitas bahan antimikroba secara *in vitro* dapat dilakukan melalui dua cara. Cara pertama yaitu metode dilusi, cara ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dari bahan antimikroba. Prinsip dari metode dilusi menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi medium cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang telah diencerkan secara serial, kemudian seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan

Konsentrasi terendah bahan antimikroba pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi hambat minimum). Biakan dari semua tabung yang jernih ditumbuhkan pada medium agar padat, diinkubasi selama 24 jam, dan diamati ada tidaknya koloni jamur yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat pada biakan pada medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya

pertumbuhan jamur adalah merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antimikroba terhadap jamur uji (Tortora *et al.* 2001).

Cara kedua yaitu metode difusi cakram. Prinsip dari metode difusi cakram adalah menempatkan kertas cakram yang sudah mengandung bahan antimikroba tertentu pada medium lempeng padat yang telah dicampur dengan jamur yang akan diuji. Medium ini kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam, selanjutnya diamati adanya zona jernih di sekitar kertas cakram. Daerah jernih yang tampak di sekeliling kertas cakram menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba. Jamur yang sensitif terhadap bahan antimikroba akan ditandai dengan adanya daerah hambatan disekitar cakram, sedangkan jamur yang resisten terlihat tetap tumbuh pada tepi kertas cakram (Tortora *et al.* 2001).

2.4. Buah dan Daun Tomat *Cherry*

2.4.1. Klasifikasi Tomat

Tanaman tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat banyak dibudidayakan, baik di Indonesia maupun di dunia. Terdapat berbagai jenis tanaman tomat yang dibudidayakan di dunia, dan setiap jenisnya memiliki kekhasannya masing-masing. Menurut Tugiyono (2005), tanaman tomat dapat diklasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>

Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Lycopersicon (Lycopersicum)</i>
Species	: <i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>



Gambar 5. Buah Tomat *Cherry* (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*).
Sumber: Agromedia (2007)

Tomat *cherry* termasuk kedalam division *Spermatopytha*, sub division *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, ordo *Tubiflorae*, family *Solanaceae*, genus *Lycopersicon*, spesies *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (Harjadi, 1989). Menurut Harjadi (1989), tomat varietas *cerasiforme* sering disebut tomat *cherry*, yang didapati tumbuh liar di Ekuador dan Peru dan telah menyebar luas di seluruh dunia. Buah tomat *cherry* berbentuk bulat dengan diameter 1.5-3 cm. Bobot buah ± 30 gr, memiliki kulit buah tipis. Kulit buah ada yang berwarna merah muda, merah, oranye atau kuning (Opena and Vossen, 1994). Mengenai sistem perakaran, tanaman tomat *cherry* memiliki akar tunggang dan akar-akar yang menyebar kesemua arah pada kedalaman hingga 60-70 cm. Perbanyakan tanaman umumnya dilakukan secara generatif dengan biji-bijinya. Biji tomat

cherry berbentuk bulat telur pipih, berwarna coklat pucat, dan berbulu halus (Rubatzky dan Yamaguchi, 1999).

Batang tanaman tomat berwarna hijau berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan di 8 antara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar (Tugiyono, 2005). Batang dapat naik dan bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan. Tanaman tomat jika dibiarkan akan menjadi melata dan cukup rimbun hingga menutupi tanah. Bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu (Rismunandar, 2001).

Tanaman tomat memiliki daun yang berbentuk oval yang panjangnya 20-30 cm. bentuk daunnya yaitu tepinya bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip. Daun tomat tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang. Daun tomat berwarna hijau dan berbulu halus (Tugiyono, 20005). Daun tomat merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5-7 helai. Pada daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Tugiyono, 2005).

Tanaman tomat memiliki bunga yang berwarna kuning, kuntumnya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. Terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang berisi serbuk sari dan mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan

terjadi penyerbukan silang. Bunga tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan atau tergantung dari varietasnya (Wiryanta, 2004).

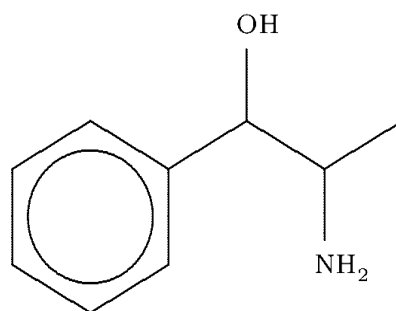
2.4.2. Tingkat Kematangan Buah Tomat *Cherry*

Pada umumnya, buah tomat *cherry* sudah siap panen pertama pada umur ± 75 hari setelah pindah tanam atau sekitar 3 bulan setelah menyebar benih. Tingkat kematangan buah tomat untuk kriteria petik yaitu matang hijau (*green mature*) buah sudah matang hijau namun masih keras, semburat (*breaker* atau *turning*) yaitu pada ujung buah mulai ada warna kuning tau jingga, merah muda (*pink*) yaitu seluruh buah berwarna kemerah-merahan, merah (*red*), dan merah penuh (*full/red*) yaitu seluruh buah berwarna merah sempurna (Harjadi, 1989). Buah tomat dipanen dengan cara dipetik secara hati-hati agar tidak rusak. Produksi buah tomat per satuan luas sangat bervariasi, tergantung varietasnya. Pada pertanaman yang baik dan dipelihara secara intensif dapat memproduksi antara 10-60 ton/ha (Opena and Vossen, 1994).

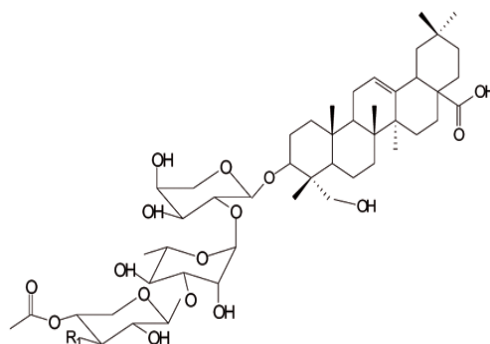
Biji tomat berbentuk pipih, berbulu, dan berwarna putih, putih kekuningan atau coklat muda. Biji saling melekat, diselimuti daging buah, dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Panjangnya 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. Jumlah biji setiap buahnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji per buah. Biji biasanya digunakan untuk bahan perbanyakan tanaman. Biji mulai tumbuh setelah ditanam 5-10 hari (Wiryanta, 2004).

2.4.3. Kandungan Senyawa Aktif pada Buah dan Daun Tomat *Cherry*

Buah dan daun tomat memiliki kemampuan sebagai antimikroba terhadap beberapa jenis mikroba. *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, dan *Ralstonia solanacearum* merupakan bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh senyawa antimikroba yang ada di dalam buah dan daun tomat. Kandungan kimia pada tomat antara lain alkaloid, solanin, saponin, asam folat, asam sitrat, flavonoid, dan senyawa tomatin yang berfungsi sebagai anti inflamasi dan antiradang. Alkaloid dan saponin merupakan zat yang dapat bersifat sebagai antimikroba (Kartikasari, 2008). Daun tomat dikenal memiliki kandungan alkaloid yang dapat bertindak sebagai antimikroba alami (Dinnarwika, 2012).



Gambar 6. Struktur kimia alkaloid.
Sumber : Wiedenfeld *et al.*(2003)



Gambar 7. Struktur kimia saponin.
Sumber : Ekabo and Farnsworth (1996)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari - Maret 2017.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu buah dan daun tomat *cherry* yang diperoleh dari daerah Kemiling, Bandar Lampung, udang putih yang diperoleh dari tambak Rawajitu Timur, Tulang Bawang, etanol 96%, kertas saring, akuades, alumunium foil, kertas label, kertas cakram (Whatman no.42), kapas, alkohol 70%, kultur *Salmonella sp.*, NaCl, Buffer Peptone Water (BPW), Natrium Agar (NA), dan Xylose Lisine Deoxycholate (XLD) agar.

Alat-alat yang digunakan diantaranya yaitu timbangan digital, blender, vortex, *colony counter*, cawan petri, lampu bunsen, Erlenmeyer, gelas Beaker, tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, mikropipet, pipet tip, spatula, jarum ose, inkubator, *vacuum rotary evaporator*, corong, pisau, jangka sorong dan *shaker waterbath*.

3.3. Metode

Penelitian dilakukan melalui dua tahap secara terpisah. Penelitian pertama mencari konsentrasi terbaik ekstrak antimikroba pada buah tomat. Penelitian kedua mencari konsentrasi terbaik ekstrak antimikroba pada daun tomat. Masing-masing percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan enam kali ulangan. Pada penelitian pertama menggunakan ekstrak buah tomat-etanol 96% dengan lima taraf konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Pada penelitian kedua menggunakan ekstrak daun tomat-etanol 96% dengan lima taraf konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

Ekstrak buah dan daun tomat yang digunakan adalah 10 ml untuk konsentrasi ekstrak 100%, 7,5 ml ekstrak ditambah dengan 2,5 ml akuades untuk perlakuan konsentrasi 75%. Pada konsentrasi 50% diambil 5 ml ekstrak ditambahkan dengan 5 ml akuades, selanjutnya untuk konsentrasi 25% digunakan 2,5 ml ekstrak ditambah dengan 7,5 ml akuades. Pada taraf 0% menggunakan akuades. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf $\alpha=5\%$.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian yaitu udang putih, kultur bakteri *Salmonella sp.*, buah dan daun tomat *cherry*. Sampel udang putih diperoleh dari

tambak budidaya di Rawajitu Timur, Tulang Bawang. Sampel bakteri *Salmonella* sp. yang digunakan sebagai kultur mikroba diperoleh dari Balai Veteriner, Lampung. Buah dan daun tomat *cherry* yang digunakan sebagai ekstrak antimikroba diperoleh di daerah Kemiling, Bandar Lampung.

2. Pembuatan Ekstrak

a. Pembuatan ekstrak etanol buah tomat *cherry*

Buah tomat *cherry* disiapkan sebanyak 15 kg. Tomat yang sudah disortir lalu dicuci sampai bersih dengan air mengalir. Tomat yang sudah bersih *diblanching* ($T=100^{\circ}\text{C}$; $t=3$ menit). Tomat yang telah *diblanching* dipotong menjadi dua bagian dan dibersihkan bijinya. Tomat dikeringkan dengan menggunakan oven ($T=60^{\circ}\text{C}$) sampai kering. Tomat yang telah kering digerus hingga memiliki ukuran yang kecil (serbuk kasar). Serbuk tomat kering sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam gelas Beaker yang selanjutnya akan direndam dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter selama 24 jam. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring hingga diperoleh maserat buah tomat, lalu dipekatkan dengan menggunakan vakum evaporator ($T=60^{\circ}\text{C}$). Prosedur pembuatan ekstrak etanol buah tomat disajikan pada Gambar 8.

b. Pembuatan ekstrak etanol daun tomat *cherry*

Daun tomat *cherry* disiapkan sebanyak 5 kg. Daun tomat yang sudah disortir lalu dicuci sampai bersih dengan air mengalir. Daun tomat yang sudah bersih di *blanching* ($T=100^{\circ}\text{C}$; $t=3$ menit) lalu ditiriskan. Daun tomat dikeringkan dengan

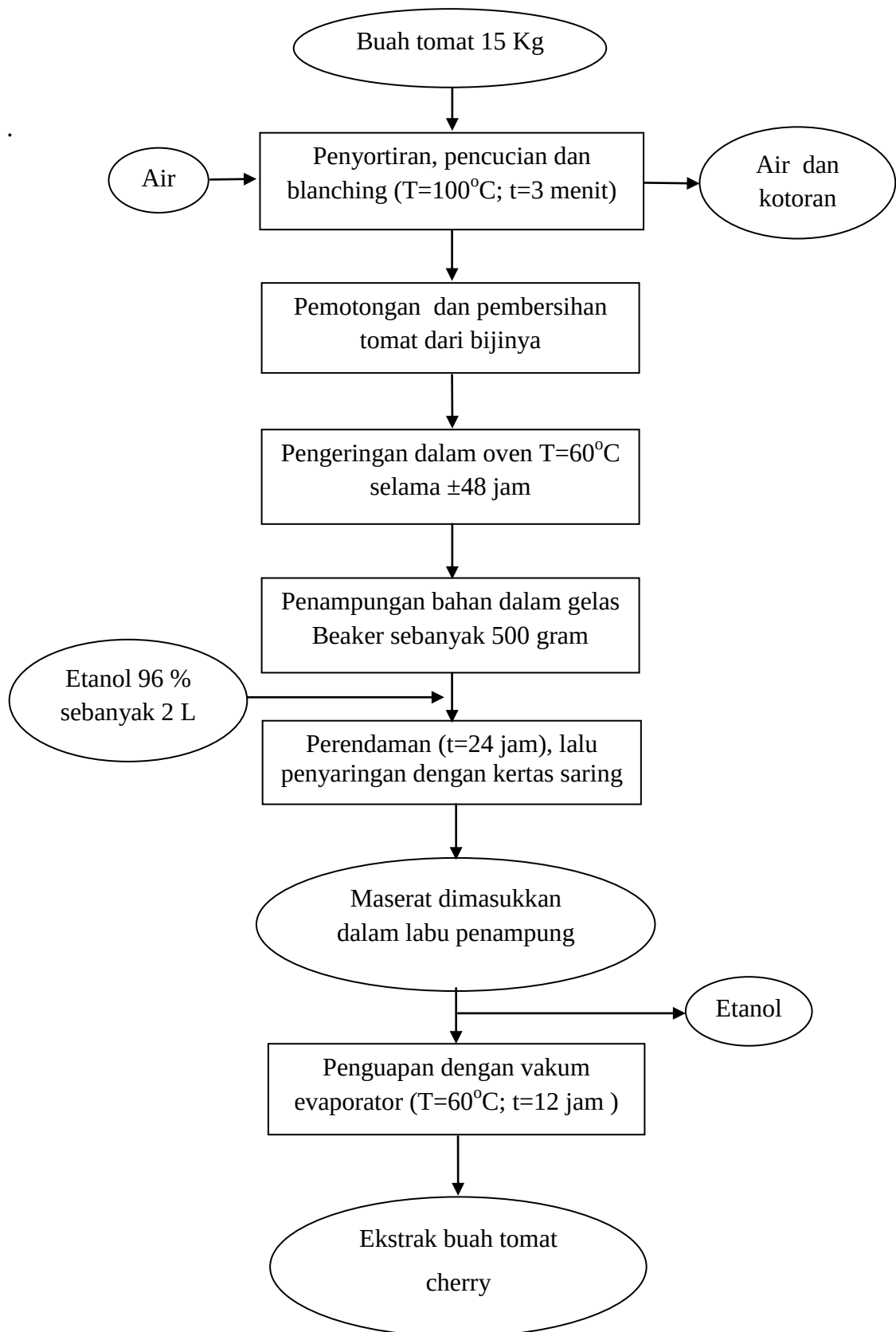
menggunakan oven ($T=60^{\circ}\text{C}$) sampai kering. Daun tomat yang telah kering digerus hingga memiliki ukuran yang kecil (serbuk kasar). Serbuk daun tomat kering sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam gelas Beaker dan direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 L selama 24 jam. Selanjutnya, disaring hingga diperoleh filtrat daun tomat, lalu dipekatkan dengan menggunakan vakum evaporator ($T=50^{\circ}\text{C}$). Prosedur pembuatan ekstrak etanol daun tomat disajikan pada Gambar 9.

3. Pembuatan media Xylose Lisine Deoxycholate (XLD) agar.

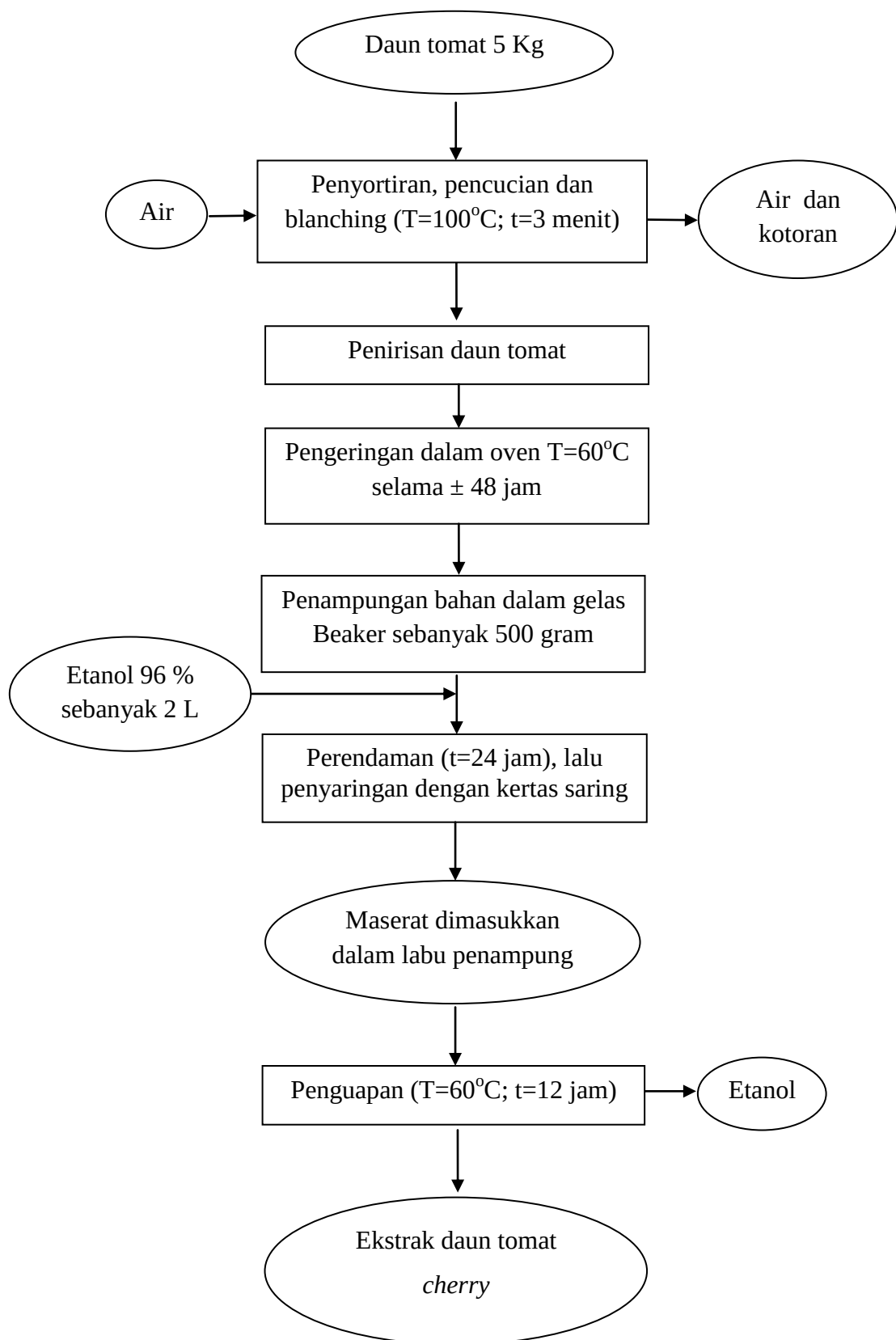
Media dibuat dengan melarutkan sebanyak 5,3 gram Xylose Lisine Deoxycholate (XLD) agar dalam *aquadest* sebanyak 100 ml, kemudian dipanaskan hingga mendidih disertai pengadukan sampai bubuk benar-benar larut. Media ini kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Silvikasari, 2011).

4. Pembuatan suspensi bakteri

Bakteri indikator *Salmonella sp.* Ditumbuhkan dalam media XLD agar. Kultur diencerkan dengan NaCl 0,85% hingga kepadatan sel mencapai 0,5 Mc Farland (setara dengan $1,5 \times 10^8$ cfu/ml). Sebanyak 50 μl kultur bakteri dituang dalam cawan petri steril lalu digores dengan teknik goresan sinambung dalam media Natrium Agar (NA).



Gambar 8. Diagram alir ekstraksi buah tomat dimodifikasi dari Depkes RI (2000).



Gambar 9. Diagram alir ekstraksi daun tomat dimodifikasi dari Purwanti dkk. (2014).

3.5. Pengamatan

1. Uji aktifitas antimikroba

Kultur bakteri *Salmonella sp.* sebanyak 50 µl digores dalam media Natrium Agar dengan teknik goresan sinambung sampai memenuhi seluruh permukaan lempengan agar. Lempengan agar pada cawan petri yang telah digores mikroba *Salmonella sp.* selanjutnya di diamkan selama $\pm$ 30 menit. Kertas cakram dengan diameter 5,5 mm disiapkan, lalu ditetaskan sebanyak 3 tetes dengan ekstrak buah dan daun tomat *cherry* dengan berbagai konsentrasi (100%, 75%, 50%, 25%, dan 0% yang menggunakan akuades). Kertas cakram yang telah ditetesi ekstrak antimikroba sampai keadaan jenuh selanjutnya di tempelkan pada permukaan lempeng agar. lempengan agar yang telah diberi kertas cakram selanjutnya diinkubasi ($T=37^{\circ}\text{C}$; $t=24$ jam). Luas zona hambat (zona bening) yang muncul diukur luasnya dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian antimikroba juga dilakukan dengan menggunakan Etanol 96%. Uji aktifitas antimikroba dilakukan untuk melihat efek antibakteri yang dihasilkan dengan melihat adanya diameter zona hambat yang terbentuk, prosedur uji antimikroba pada penelitian ini disajikan pada Gambar 10.

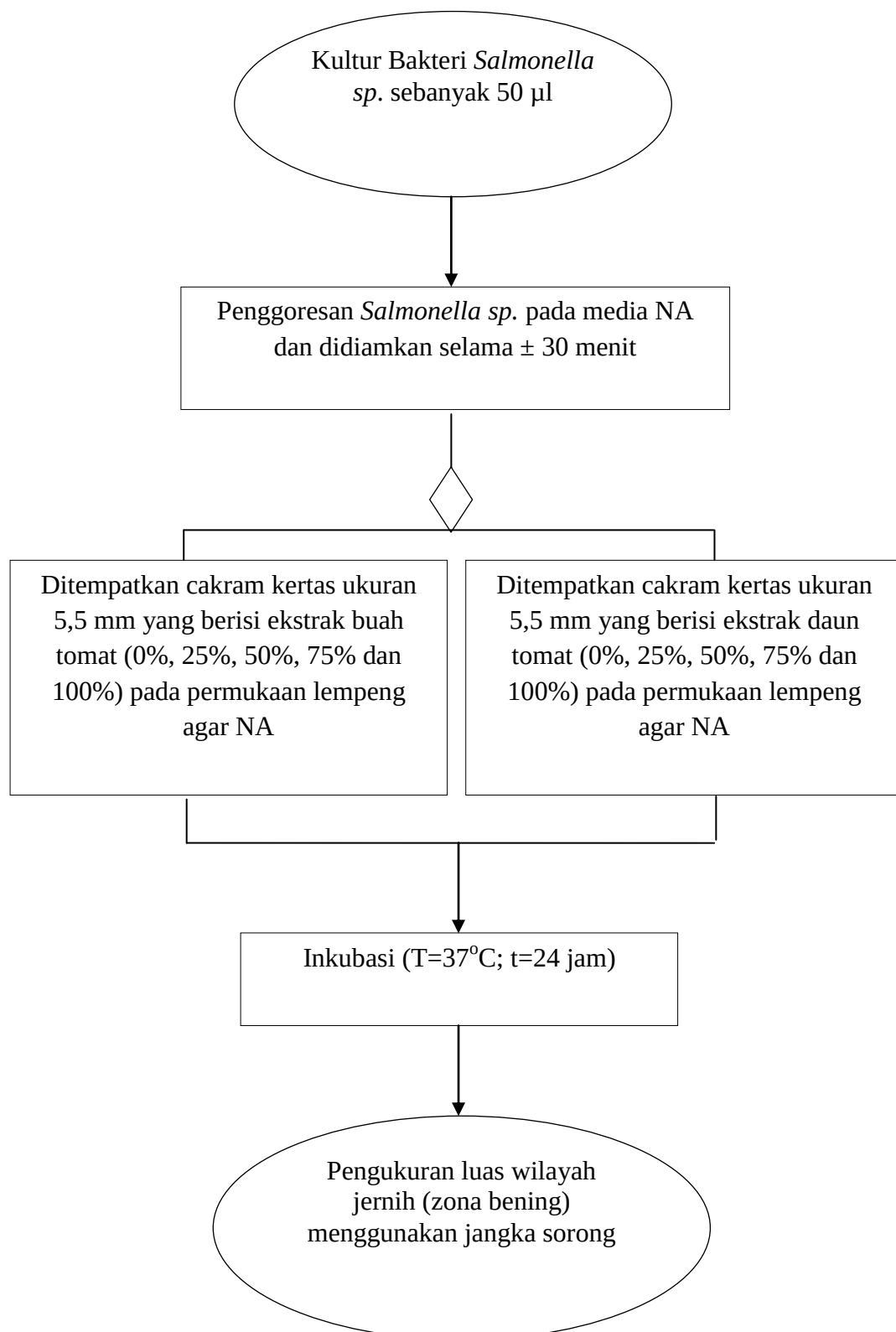
6. Uji penurunan bakteri *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)

Udang putih disiapkan, lalu ditimbang untuk mengetahui beratnya. Sampel udang di gores pada media XLD agar untuk mengetahui adanya bakteri *Salmonella sp.* pada sampel udang. Selanjutnya, udang dipotong-potong sehingga

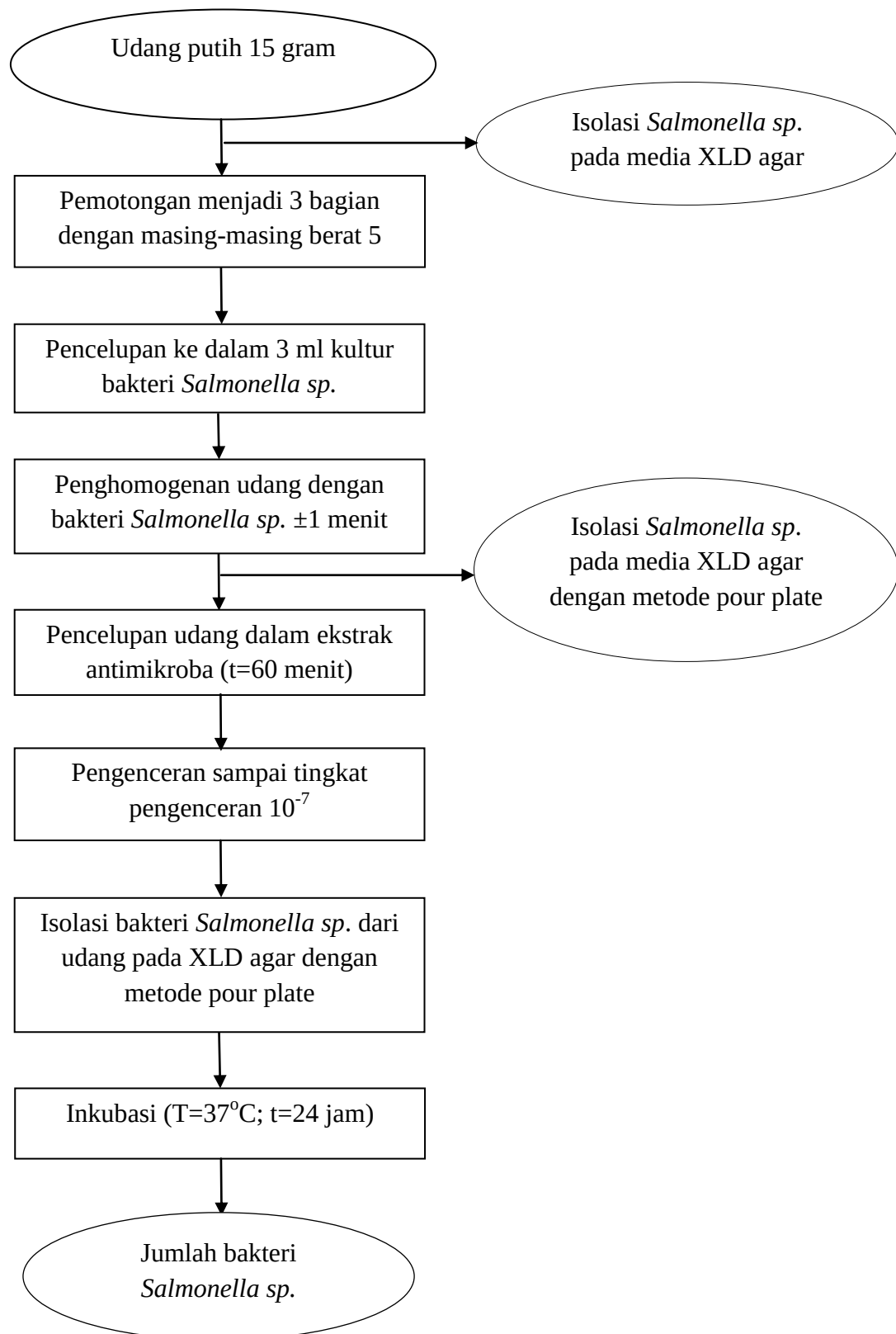
menjadi 3 bagian dengan berat masing-masing sebesar 5 gram. Udang dicelupkan dalam 3 ml kultur bakteri *Salmonella sp.* yang sudah setara dengan standar Mc Farland, lalu dihomogenkan selama ± 1 menit. Udang yang telah direndam dalam kultur mikroba selanjutnya dilakukan metode pour plate pada media XLD agar untuk mengetahui jumlah bakteri *Salmonella sp.* awal. Selanjutnya udang tersebut di rendam dalam larutan ekstrak antimikroba sebanyak 5 ml untuk 5 gram udang selama 60 menit. Pengenceran dilakukan sampai tingkat pengenceran 10^{-7} , lalu dilakukan pour plate sebanyak 100 μ l dalam media XLD agar untuk melihat penurunan jumlah bakteri *Salmonella sp.* yang telah diberi ekstrak. Uji penurunan bakteri *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) disajikan dalam Gambar 11.

7. Metode perhitungan jumlah bakteri *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)

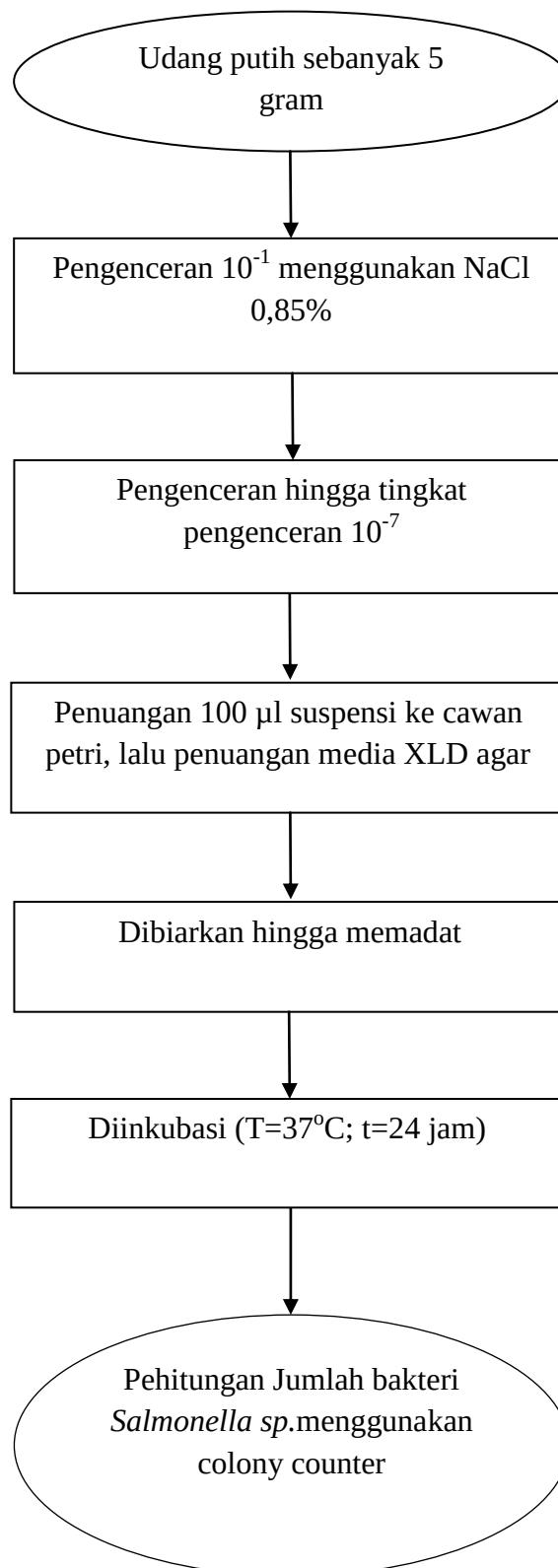
Udang putih disiapkan sebanyak 5 gram, selanjutnya ditambahkan dengan NaCl 0,85% sebanyak 45 ml (pengenceran 10^{-1}). Pengenceran dilakukan hingga tingkat pengenceran 10^{-7} . Selanjutnya diambil 100 μ l untuk dituang (pour plate) pada cawan petri yang kemudian ditambahkan media XLD agar. Inkubasi dilakukan dengan suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri yang tumbuh dalam media dihitung sebagai jumlah bakteri *Salmonella sp.* yang tumbuh. Prosedur perhitungan jumlah bakteri *Salmonella sp.* pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) disajikan dalam Gambar 12.



Gambar 10. Diagram alir uji aktivitas antimikroba dimodifikasi dari Lay dan Hastowo (1994).



Gambar 11. Diagram alir uji penurunan bakteri *Salmonella* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dimodifikasi dari Triwibowo, dkk (2013).



Gambar 12. Diagram alir penghitungan jumlah bakteri *Salmonella* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dimodifikasi dari Lay dan Hastowo (1994).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

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

1. Ekstrak buah dan daun tomat *cherry* memiliki daya hambat terhadap cemaran bakteri *Salmonella sp* pada udang putih. Ekstrak buah tomat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* dengan diameter daerah hambat sebesar 17,29 mm dengan aktivitas antibakteri kuat. Ekstrak daun tomat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* dengan diameter daerah hambat sebesar 9,17 mm dengan aktivitas antibakteri sedang.
2. Konsentrasi terbaik buah dan daun tomat *cherry* dalam penurunan cemaran *Salmonella sp.* pada udang putih yaitu masing-masing konsentrasi ekstrak 100%.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan ekstrak buah dan daun tomat *cherry* pada jenis mikroba yang lain, bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrina. 2016. Produksi Meningkatkan Budidaya Makin Cermat. www.scanie.com.agrina-online.com/redesign2php?rid=7&aid=5713. Diakses pada 11 Januari 2017. 15.00 WIB. 1 hlm.
- Agromedia, R. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. hlm 7-47.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun. *Psidium Guajava* L. *J. Bioscientiae*. 1(1): 8-31 pp.
- Al-Oqaili, R. M., B. Basim., M. Istabreq., M. A. Salman., and D.A. Al-Satar Asaad. 2014. In Vitro Antibacterial Activity Of *Solanum Lycopersicum* Extract Against Some Pathogenic Bacteria. *J. Food Science and Quality Management*. Al-Mustansiriya University. Baghdad. Iraq. 27(1):12-18 p.
- Andryan, R. 2007. Vitamins And Nutrition Is Very Important For Human Body. [Http://Www.Geocities.Com/Andryan_Pwt/Foodsecret.Html?20097](http://Www.Geocities.Com/Andryan_Pwt/Foodsecret.Html?20097). Diakses Pada Tanggal 10 Agustus 2016. Hlm 8.
- Anjung, M. U. K. 2016. Identifikasi Cemarkan *Salmonella* sp. dan Isolasi Bakteriofage sebagai Biokontrol dalam Penanganan Pasca Panen Udang *Vannamei* (*Litopennaeus vannamei*). (Tesis). Magister teknologi Agroindustri Pertanian. Unila Press. Bandar Lampung. hlm 2-3.
- Arisman. 2009. Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan. Penerbit EGC. Jakarta. hlm 93.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Basis Data Statistika Pertanian Subsektor Hortikultura Komoditi Tomat. BPS-Statistik. Jakarta. 1 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 01-2728.3-2006. Udang Segar-Bagian 3: Penanganan dan Pengolahan. Badan Standardisasi Indonesia. 3 hlm.
- Baker, S. 2007. A Novel Linear Plasmid Mediates Flagellar Plasmid Variation In *Salmonella Typhi*. Available From <http://www.Plos pathogens.Org>

/Article/Info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.Ppat.0030059#Abstract1.
Diakses Pada 11 Oktober 2016, pukul 09.20 WIB. 5 p.

- Brock, J. A., and K. L. Main. 1994. A Guide To The Common Problems and Diseases Of Cultured *Penaeus Vannamei*. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, USA. 242 p.
- Brock, T. D, and M. T. Madigan. 1991. Biology of Microorganisms. Sixth ed. Prentice- Hall International, Inc.
- Brooks, G. F. dan S. Morse. 2004. Mikrobiologi Kedokteran; Jawetz, Melnick and Adleberg's Medical Microbiology. Edisi 23. Salemba Medika. Jakarta. hlm 325.
- Buckle, K. A., Edwards., G. H. Fleet dan M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta. 365 hal.
- Budiyanto, A. K. 2004. Mikrobiologi Terapan. UMM Press. Malang.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan. Jakarta. 163 hlm.
- Dinnarwika, S.N. 2012. Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Tomat (*Solanum lycopersicon Linn*) sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Culex Sp*. Dengan Metode Elektrik. Fakultas Kedokteran. Unibraw Malang. 7 hlm.
- Dzen, S. M. 2003. Bakteriologi Medik, Ed. 1. Bayumedia Publishing. Malang. hlm 187-197.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanasius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Ekabo, O. and N. R. Farnsworth. 1996. Antifungal and Molluscicidal Saponins from *Serjania salzmanniana*. *J Nat Prod*. 59(1): 431-435 p.
- Fardiaz, S. 1987. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Lembaga Sumber Informasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 142 Hlm.
- Fitriani, Y. 2011. Daya Antibakteri Infusa Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap Bakteri *Streptococcus viridans* (Abstr.). Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya. Hlm 7.
- Giguere, S., J. F. Prescott, and P. M. Dowling. 2013. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. Edisi ke-5. Wiley Blackwell. USA. 704 pp.

- Gruiz, K. 1996. Fungitoxic Activity of Saponins: Practical Use and Fundamental Principles. Di dalam Naidu, A. S. (ed.). 2000. *J. Natural Food Antimicrobial Systems*. CRC Press. USA. 108 p.
- Gunawan D. dan D.S. Mulyani. 2004. Ilmu Obat Alam. Jilid I. Penerbit AgroMedia Pustaka. Jakarta. 144 hlm.
- Haliman, R. W., dan D. Adijaya. 2005. Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hlm.
- Harjadi, S. S. 1989. Dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Institut. Pertanian Bogor. 195 hlm.
- Hiramatsu, R., M. Matsumoto, K. Sakae and Y. Miyazaki. 2005. Ability of shiga toxin-producing *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. to survive in a desiccation model system and in dry foods. *J. Applied and Environmental Microbiology*. 71(11): 6657-6663 p.
- Huss, H. H. 1995. Quality and Quality Changes In Fresh Fish. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. 348 p.
- Isyana F. 2012. Studi Tingkat Higiene Dan Cemarkan Bakteri *Salmonella* sp pada Pembuatan Dangke Susu Sapi Di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang (skripsi). Makasar : Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. 27 hlm.
- Jacobs R. A. 2001. General problems in infectious diseases: acute infectious diarrhea. In: Tierney LM Jr, McPhee SJ, Papadakis MA, eds. Current Medical Diagnosis and Treatment. 40th ed. NY: McGraw-Hill. New York, 12(1).6-15.
- Kartikasari. 2008. Pengaruh Ekstrak Batang *Salvadora Persica* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus A-Haemolyticus* Hasil Isolasi Paska Pencabutan Gigi Molar Ketiga Mandibula (Kajian In Vitro). *J. Fakultas Kedokteran Gigi*. Universitas Gadjah Mada. Djogjakarta. 1(1): hlm 1-6.
- Katno, S. Haryanti, dan A. Triyono. 2009. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Mikroba *E.Coli*, *S. Aurens* dan *C. Albians*. Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Depkes RI. Jakarta. hlm 5.
- Lasabuda, R. 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *J. Ilmiah Platax*. Vol. 1-2. hlm 94.

- Lay, W. B, dan S. Hastowo. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. hlm 61-71.
- Liston, J., and J. Barros. 1973. Distribution of *V.Parahaemolyticus* in the natural environment. *J. Milk Food Technology*. 36 : 113-117pp
- Maas, R. 2013. Wholey Brand Cooked Shrimp Recall Issued Due To *Salmonella* Risk.Lawsuits.com.<http://www.Aboutlawsuites.Com/Shrimp-RecallSalmonella-Risk51148/>. Diakses pada 11 Oktober 2016, 17:12 WIB.
- Madigan. 2012. Brock Biology Of Microorganism 13th Edition. Pearson Education, Inc. San Fransisco. 22 p.
- Milton, R. J. S, dan S. K. Kwang. 2001. Structur of Bacteria. www.bact.wisc.edu. Departement of Baceriology University of Wisconsin- Madison. USA. 1 p.
- Monalisa, D., T. K. Handayani, dan D. Sukmawati. 2011, Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap *Stpahylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*., *J. Biologi BIOMA*, 9 (2), hlm. 13-20.
- Muliani, N., dan M. Atmomarsono. 2010. Penggunaan Probiotik pada Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Dosis yang Berbeda. *J. Prosiding Forum Teknologi Akuakultur*. 249-259 hlm.
- Murray, R. K., D. K, Granner, dan V. W, Rodwell. 2009. Biokimia Harper (27 Ed.).Buku Kedokteran. Penerbit EGC. Jakarta. 709 hlm.
- Naidu, A. S. dan Clemens, R. A. 2000. Natural Food Antimicrobial System: Probiotics. CRC Press. New York. hlm. 431-462.
- Noer, S. F. 2011. Pengaruh Kadar Etanol dalam Sediaan Gel Antiseptika terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thyposa*. *J. Ilmu Teknologi*. 6(12): hlm 889.
- Noviani, A. 2013. Produksi di Dunia Turun, Ekspor Udang Indonesia Bisa Naik. *Bisnis Indonesia.Com*. Rabu, 14 Agustus 2013, 17:58 WIB. <http://industri.Bisnis.Com/Read/20130814/99/156625/Produksi-Di-Dunia-Turun-Ekpor-Udang-Indonesia-Bisa-Naik>. Diakses pada 9 Oktober 2016 20:02 WIB.
- Opena, R. T, and V. D. Vossen. 1994. *Lycopersicon esculentum* Miller. *J. S. Siemonsma and K. Pileuk (Eds)*. Plant Resources of South-East Asia. Prosea Foundation, Bogor. 199-201 pp.

- Pelczar, M. J., dan E. C. S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 443 hlm.
- Pui, C. F., W. C, Wong, L. C. Chai, R. Tunung, P. Jayeletchumi, M. S. Noor, A. Ubong, M. G. Farinazleen, Y. K. Cheah, and R. Son. 2011. Review Article Salmonella: A Foodborne Pathogen. *J. International Food Research*. Vol 18. 465-473 Pp.
- Purwanti, L. A., Maharani., L. Syarir. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri dan Isolasi Alkaloid dalam Daun Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*). *J. Sains and Technology*. RPPM Unisba. 4(1):hlm 37-42..
- Pusat Data Statistik dan Informasi. 2014. Statistik Perikanan Tangkap, Perikanan Budidaya, dan Ekspor Impor Setiap Provinsi Seluruh Indonesia 2003-2013. Pusat Data Statistik dan Informasi Sekretariat Jendral Kelautandan Perikanan Jakarta. 302 hlm.
- Pusat Data Statistik dan Informasi. 2016. Ekspor Udang Menurut Negara Tujuan Ekspor, 2000-2014. Pusat Data Statistik dan Informasi Sekretariat Jendral Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 302 hlm.
- Radji, M. 2011. Mikrobiologi. Buku Kedokteran. EGC. Jakarta. Hlm 22.
- Ray, B. 2005. Control by Low pH and Organic Acid. Di dalam: Fundamental Food Microbiology, Boca Raton CRC Press. 3(35): 483-490 p.
- Reapina M, E. 2007. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstak Kulit Kayu Mesoyi (*Cryptocaria massoia*) Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusukan Pangan (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hlm 37-38.
- Rismunandar. 2001. Tanaman Tomat. Sinar Baru Algensindo. Bandung. hlm 8.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1999. Sayuran Dunia 3. Edisi ke-2. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 320 hlm.
- Saputra, T. dan S. Lilis. 2012. Aktivitas Antimikroba Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica Linn*) terhadap Berbagai Mikroba Patogen, *J. Science*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Fakultas Kedokteran. Yogyakarta. 15 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) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta. 15 hlm.

- Serdaroglu, M., and E. Felekoglu. 2005. Effects Of Using Rosemary Extract and Onion Juice On Oxidative Stability Of Sardine (*Sardina pilchardus*) Mince. *J. Food Qual.* Vol. 28. 109–120 p.
- Silvikasari. 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Flavonoid Daun Gambir (*Uncaria gambir Roxb*). (Skripsi). IPB Press. Bogor. hlm 5.
- Singh. 2001. Introduction To Food Engineering. Academic Press. London. 44 p.
- Suhartati, R., dan D. Nuryanti. 2015. Potensi Antibakteri Limbah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J. Kesehatan Bakti Timnas Husada.* 13(1): hlm 186-190.
- Supriadi. 2012. Mengandung Salmonella, Produk RI Sempat Ditolak Amerika Serikat. Surabaya Pos, Rabu, 03/10/2012 12:14 WIB. <http://www.Seafoodservicecentre.Com/Salmonela-Produk-Ri-Sempat-Ditolak-As&Catid=34&Itemid=1>. Diakses pada 9 Oktober 2016 20:15 WIB.
- Taher, N. 2010. Penilaian Mutu Organolaptik Ikan Mujair (*Tilapia mossambica*) Segar dengan Ukuran Yang Berbeda Selama Penyimpanan Dingin. *J. Perikanandan Kelautan.* 4(1): hlm 8-12.
- Terasaki, R., H. Ikeura., S. Motoki., and T.Handa. 2013. Antibacterial Activity Against Escherichia Coli And Component Analysis Of Tomato Leaf And Stem Volatile Extract In Different Parts And Developmental Stages. *J. International Symposium On Agricultural-Foods For Health And Wealth.* 5 p.
- Tortora, Kunke, and Case. 2001. Microbiology an introduction. 6th edition. America: Addison Wesley Longman, Inc . p. 593–595, 578–579, 454–455, 339–341, 340.
- Triwibowo, R. Rachmawati., dan I. Hermana. 2013. Penggunaan Cetylperidinium Chloride Sebagai Anti Bakteri pada Udang. *J. JPB Perikanan.* 8(2): hlm 153.
- Tugiyono. 2005. Tanaman Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta. 250 hlm.
- Utami, E. R. 2012. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *J. Saintic.* 1(1). hlm 124-38.
- Wibowo, S., L. Muliana., dan M. H. Prabowo. 2010. Analisis Residu Antibiotik Kloramfenikol dalam Daging Ikan Gurami (*Osphronemus gourami, Lac*) Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography. *J. Ilmiah Farmasi.* 1(7):1-10 hlm.

- Wiedenfeld, H., A. Pietrosiuk, M. Furmanowa, and E. Roeder. 2003. Pyrrolizidine Alkaloids from *Lithospermum canescens* Lehm. *Z. Naturforsch.* 58c. p.173-176.
- Wiryanta, W. T. B. 2004. *Bertanam Tomat*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 28 hlm.
- Zablotowicz, R. M., R. E. Hoagland, and S. C. Wagner. 1996. Effect of Saponin on The Growth and Activity of Rizosphere Bacteria. In Naidu, A. S. (ed). *Natural Food Microbial Systems*. CRC Press. USA. 431-462 pp.