

**KAJIAN DAYA HAMBAT BEBERAPA DAUN GENUS *Solanum* SEBAGAI
ANTIBAKTERI ALAMI DALAM MENURUNKAN CEMARAN *Vibrio* sp.
PADA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*)**

(Skripsi)

Oleh

WELLY NURUL APRELIANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

INHIBITORY STUDY OF SEVERAL LEAVES FROM THE GENUS *Solanum* AS A NATURAL ANTIBACTERIAL AGENT IN REDUCING *Vibrio* sp. ON WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Oleh

WELLY NURUL APRELIANI

The aims of this study were determine (1) the presence of antibacterial activity, (2) the best concentration of each leaf of the genus *Solanum* as a natural antibacterial agent based on the inhibitory test of *Vibrio* sp., and (3) to decrease contamination content of *Vibrio* sp. on white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) from each of the best concentrations of genus *Solanum* leaf extract. This study was arranged with Completely Randomized Design (CRD) with a single factor of 6 treatments in 3 replications. The treatment was divided into four levels of concentration: K1 (10%), K2 (20%), K3 (30%), K4 (40%) from each aqueous extract of the genus *Solanum*. The (K) control of aquades and (K+) control the antibiotic oxytetracycline. The results showed that the aqueous extracts of *Solanum pimpinellifolium* leaves, *Solanum melongena* L. leaves, and *Solanum torvum* S. leaves concentrated 10%, 20%, 30%, 40% had antibacterial activity against *Vibrio* sp. with inhibitory diameter at intervals respectively of 11,53 mm-16,58 mm, 6,99 mm-12,00 mm, and 0,43 mm-7,83 mm. The concentration of 40% aqueous extract leaves of the genus *Solanum* had a inhibitory diameter

of *Vibrio* sp. respectively 16.58 mm (*Solanum pimpinellifolium*), 12.00 mm (*Solanum melongena* L.), and 7.83 mm (*Solanum torvum* S.). Total reduction of *Vibrio* sp. on white shrimp each at $1,39 \times 10^8$ CFU/g (72,98%) (*Solanum pimpinellifolium* leaves), $1,07 \times 10^8$ CFU/g (56,02%) (*Solanum melongena* L. leaves), and $2,90 \times 10^7$ CFU/g (15,18 %) (*Solanum torvum* S. leaves). with a concentration of 4% leaf extract.

Kata kunci: white shrimp, leaves of the genus *Solanum*, antibacterial.

ABSTRAK

KAJIAN DAYA HAMBAT BEBERAPA DAUN GENUS *Solanum* SEBAGAI ANTIBAKTERI ALAMI DALAM MENURUNKAN CEMARAN *Vibrio* sp. PADA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*)

Oleh

WELLY NURUL APRELIANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dan menentukan konsentrasi terbaik masing–masing daun genus *Solanum* sebagai antibakteri alami berdasarkan uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp., serta mengetahui penurunan cemaran *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dari masing-masing konsentrasi terbaik ekstrak daun genus *Solanum*. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal 6 perlakuan sebanyak 3 kali ulangan. Perlakuan terbagi menjadi empat taraf konsentrasi yaitu : K1 (10%), K2 (20%), K3 (30%), K4 (40%) dari masing-masing ekstrak daun genus *Solanum*. Adapun (K) kontrol aquades dan (K+) kontrol antibiotik oksitetrasiklin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *Solanum pimpinellifolium*, *Solanum melongena* L., *Solanum torvum* S., konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio* sp. dengan diameter hambat pada selang masing-masing 11,53 mm–16,58 mm, 6,99 mm – 12,00 mm, dan 0,43 mm – 7,83 mm. Konsentrasi 40% ekstrak cair daun genus *Solanum* mempunyai diameter hambat terhadap *Vibrio* sp.

masing-masing 16,58 mm (*Solanum pimpinellifolium*), 12,00 mm (*Solanum melongena* L.), dan 7,83 mm (*Solanum torvum* S.). Penurunan total *Vibrio* sp. pada udang putih masing-masing sebesar $1,39 \times 10^8$ CFU/g (72,98%) (*Solanum pimpinellifolium*), $1,07 \times 10^8$ CFU/g (56,02%) (*Solanum melongena* L.), dan $2,90 \times 10^7$ CFU/g (15,18%) (*Solanum torvum* S.) dengan konsentrasi 4% ekstrak daun.

Kata kunci: udang putih, daun genus *Solanum*, antibakteri.

**KAJIAN DAYA HAMBAT BEBERAPA DAUN GENUS *Solanum* SEBAGAI
ANTIBAKTERI ALAMI DALAM MENURUNKAN CEMARAN *Vibrio* sp.
PADA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*)**

Oleh

WELLY NURUL APRELIANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**KAJIAN DAYA HAMBAT BEBERAPA DAUN
GENUS *Solanum* SEBAGAI ANTIBAKTERI
ALAMI DALAM MENURUNKAN CEMARAN
Vibrio sp. PADA UDANG PUTIH
(*Litopenaeus vannamei*)**

Nama Mahasiswa

Welly Nurul Apreliani

Nomor Pokok Mahasiswa

1514051077

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

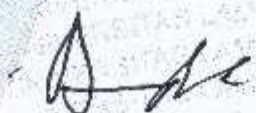
Fakultas

: Pertanian

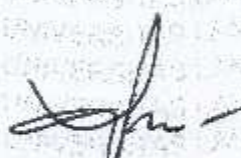
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc.
NIP. 19550804 198112 1 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

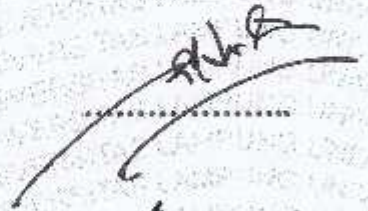

Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



Sekretaris

Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing

Ir. Samsul Rizal, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 96110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Februari 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Welly Nurul Apreliani NPM 1514051077

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah 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, Februari 2019
Yang membuat pernyataan



welly Nurul Apreliani
NPM. 1514051077

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Pakuan Sari, Sukadana, Lampung Timur pada 17 April 1997. Penulis sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Samsul Huda (Alm) dan Ibu Partini (Alm), serta sebagai adik dari Angel Weni Widya Astuti.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD N 2 Surya Mataram pada tahun 2009. Pada tahun 2012, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP IT BAITUL MUSLIM Way Jepara Lampung Timur. Pada tahun 2015 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Timur dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur tes tertulis Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari sampai Februari 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sinar Saudara, Kecamatan Wonosobo, Tanggamus. Pada bulan Juli sampai Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indo American Seafoods, Tanjung Bintang, Lampung Selatan dan menyelesaikan laporan PU dengan judul “Mempelajari Sistem Manajemen

Mutu Udang Roti (*Breaded Shrimp*) *Syokukai* di PT Indo American Seafoods Tanjung Bintang Lampung Selatan”.

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti berbagai perlombaan karya tulis ilmiah dan mendapat Juara Harapan II Kategori Umum dalam Lomba Anugerah Inovasi Daerah Tahun 2017 yang diselenggarakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Lampung. Selain itu, penulis juga mendapat Juara Harapan I pada kegiatan Lomba Inovasi dan Teknologi Pangan PATPI 2017 yang diselenggarakan oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI). Penulis terpilih sebagai tutor Forum Ilmiah Mahasiswa (FILMA) tahun ajaran 2017/2018. Selain itu, Penulis juga menjadi Asisten Dosen mata kuliah Kimia Dasar 1 tahun ajaran 2017/2018, Analisis Hasil Pertanian tahun ajaran 2018/2019, dan Mikrobiologi Hasil Pertanian tahun ajaran 2018/2019.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Kajian Daya Hambat Beberapa Daun Genus *Solanum* sebagai Antibakteri Alami dalam Menurunkan Cemaran *Vibrio* sp. pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih 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;
3. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik atas kesediaannya untuk memberikan motivasi, bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi;
4. Bapak Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc., selaku pembimbing kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku penguji utama pada ujian skripsi.
Terimakasih atas masukan dan saran pada seminar proposal terdahulu;

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan seluruh pihak Laboratorium Bakteriologi Balai Veteriner Lampung;
7. Kedua Orang Tua dan kakak tercinta, atas kasih sayang yang tercurah, semangat, motivasi, nasihat, dan doa yang selalu menyertai Penulis;
8. Sahabat- sahabatku Feni, Anggria, Cempaka, Ani, Dilla, Desi, Ulfa, dan Leni, serta Fajar Hadi Puswito. Terimakasih atas bantuan dan motivasi kepada penulis;
9. Teman seperjuangan penelitian wahyudi dan Cempaka serta seluruh teman-teman THP angkatan 2015 atas kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga ALLAH membalas kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Bandar Lampung, Februari 2019

Welly Nurul Apreliani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kerangka Teoritis.....	4
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Udang (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	10
2.2 Bakteri <i>Vibrio</i> sp.	11
2.3 Antibakteri	13
2.3.1 Definisi antibakteri.....	13
2.3.2 Jenis-jenis antibakteri.....	14
2.3.3 Kriteria antibakteri	15
2.3.4 Mekanisme kerja antibakteri.....	15
2.3.5 Uji aktivitas antibakteri.....	16
2.4 Tomat Rampai (<i>Solanum pimpinellifolium</i>).....	18
2.5 Terung (<i>Solanum melongena</i> L)	19
2.6 Terung Pipit (<i>Solanum torvum</i> S)	20
2.7 Metabolit Sekunder	21
2.7.1 Flavonoid	21
2.7.2 Tanin	23
2.7.3 Saponin	25
2.7.4 Alkaloid.....	26
III. METODE	28
3.1 Tempat dan Waktu	28
3.2 Bahan dan Alat.....	28
3.3 Metode	29
3.4 Pelaksanaan	29
3.4.1 Pembuatan serbuk daun	29
3.4.2 Pembuatan ekstrak daun genus <i>Solanum</i>	30
3.4.3 Pembuatan media TCBSA + NaCl 1%	31

3.4.4	Pembuatan media TSA + NaCl 1,5 %	31
3.4.5	Pembuatan media NA + NaCl 1,5 %	32
3.4.6	Pembuatan standar turbiditas (Mc Farland 0,5)	32
3.4.7	Pembuatan suspensi bakteri	32
3.5	Pengamatan	33
3.5.1	Uji aktivitas antibakteri	33
3.5.2	Metode perhitungan jumlah bakteri <i>Vibrio</i> sp. pada udang putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	34
3.5.3	Uji penurunan bakteri <i>Vibrio</i> sp. pada udang putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	35
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Karakteristik serbuk dan ekstrak beberapa daun genus <i>Solanum</i>	37
4.2	Uji aktivitas antibakteri beberapa daun genus <i>Solanum</i>	40
4.3	Uji penurunan total bakteri <i>Vibrio</i> sp. pada udang putih	49
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi gizi udang.....	11
2. Karakteristik daun, serbuk dan ekstrak daun genus <i>Solanum</i>	37
3. Karakteristik udang sebelum dan sesudah direndam dengan dengan masing masing ekstrak cair konsentrasi 4% dari ketiga daun genus <i>Solanum</i>	49
4. Hasil uji penurunan total <i>Vibrio sp.</i> pada udang putih dengan perlakuan konsentrasi ekstrak cair 4% dari daun genus <i>Solanum</i>	50
5. Diameter hambat ekstrak daun tomat rampai	63
6. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>)	63
7. Analisis sidik ragam diameter hambat ekstrak daun tomat rampai terhadap <i>Vibrio sp.</i>	64
8. Uji lanjut dengan BNT (beda nyata terkecil)	64
9. Diameter hambat ekstrak daun terung	64
10. Uji Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>)	65
11. Analisis sidik ragam diameter hambat ekstrak daun terung terhadap <i>Vibrio sp.</i>	65
12. Uji lanjut dengan BNT (beda nyata terkecil)	66
13. Diameter hambat ekstrak daun terung pipit	66
14. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>)	66
15. Analisis sidik ragam diameter hambat ekstrak daun terung pipit terhadap <i>Vibrio sp.</i>	67
16. Uji lanjut dengan BNT (beda nyata terkecil)	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Udang vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	11
2. Pewarnaan Gram bakteri <i>Vibrio</i> sp.	13
3. Morfologi tanaman dan buah tomat rampai.....	18
4. Morfologi tanaman dan buah terung ungu.....	19
5. Morfologi tanaman terung pipit.....	20
6. Struktur flavonoid.....	22
7. Klasifikasi tanin berdasarkan strukturnya.....	24
8. Struktur kimia saponin.....	26
9. Struktur alkaloid.....	27
10. Diagram alir pembuatan serbuk masing-masing daun genus <i>Solanum</i>	30
11. Diagram alir pembuatan ekstrak masing-masing daun genus <i>Solanum</i>	31
12. Diagram alir uji aktivitas antibakteri.....	34
13. Diagram alir uji perhitungan total awal <i>Vibrio</i> sp. pada udang putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	35
14. Diagram alir uji penurunan total <i>Vibrio</i> sp. pada udang putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	36
15. Serbuk kering daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit.....	39
16. Ekstrak daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit.....	40
17. Diameter hambat terhadap <i>Vibrio</i> sp. dengan ekstrak daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit, kontrol aquades, serta kontrol antibiotik oksitetrasiklin.....	40

18. Uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap diameter hambat ekstrak daun tomat rampai (Konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%), kontrol aquades, serta kontrol antibiotik oksitetrasiklin.....	42
19. Uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap diameter hambat ekstrak daun terung (Konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%), kontrol aquades, serta kontrol antibiotik oksitetrasiklin.....	43
20. Uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap diameter hambat ekstrak daun terung pipit (Konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%), kontrol aquades, serta kontrol antibiotik oksitetrasiklin	44
21. Diameter hambat ekstrak daun genus <i>Solanum</i> terhadap <i>Vibrio</i> sp. dengan konsentrasi ekstrak daun K1 (10%), K2 (20%), K3 (30%), K4 (40%), K (kontrol aquades), K+ (kontrol antibiotik oksitetrasiklin)	45
22. Morfologi daun tomat rampai, proses pencucian, perajangan, pengeringan dengan oven, pembuatan serbuk daun tomat rampai	68
23. Morfologi tanaman terung, daun terung, proses pencucian, perajangan, pengeringan dengan oven, pembuatan serbuk daun terung	68
24. Morfologi tanaman terung pipit, daun terung pipit, pencucian, perajangan, pengeringan dengan Oven, pembuatan serbuk daun terung pipit	69
25. Media NA+1,5% NaCl, <i>Vibrio</i> sp. pada TSA+1,5%NaCl, perbandingan 0,5 Mc Farland, penanaman <i>Vibrio</i> sp. dengan metode <i>spread plate</i>	69
26. Ekstrak daun tomat rampai, ekstrak daun terung, ekstrak daun terung pipit, uji daya hambat, antibiotik oksitetrasiklin, dan aquades.....	70
27. Pengukuran diameter hambat ekstrak daun ketiga jenis daun, kontrol antibiotik oksitetrasiklin , kontrol aquades.....	70
28. <i>Vibrio</i> sp., suspensi <i>Vibrio</i> sp. dibandingkan dengan 0,5 Mc Farland, Uji pada media TCBSA + 1% NaCl, udang masing-masing 25 g	71
29. Ekstrak 40% daun genus <i>Solanum</i> , perendaman udang putih yang diencerkan dengan perbandingan 1:10, pengenceran hingga 10^{-8} , penuangan 200 μ l pada media TCBSA + 1% NaCl	71
30. Uji total bakteri <i>Vibrio</i> sp. pada udang sebelum ditambah ekstrak dan sesudah ditambah ekstrak	71

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Udang termasuk salah satu komoditas utama ekspor perikanan Indonesia dengan total produksi tahun 2014 mencapai 645 ribu ton, sedangkan ekspor terbesar adalah ke Amerika Serikat senilai US\$ 938 juta dengan total volume 77 ribu ton. Produksi udang nasional sebagian besar merupakan udang vannamei yang mencapai 85%. Menurut Slamet Soebjakto, Dirjen Perikanan Budidaya Kementerian 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).

Informasi dari Dinas Kelautan dan Perikanan di Indonesia menyebutkan sejumlah besar tambak udang merupakan penyuplai udang untuk tujuan ekspor. Namun kontaminasi bakteri patogen pada produk udang menjadi permasalahan yang berujung pada penolakan ekspor. Kasus penolakan ekspor produk perikanan sering terjadi di Indonesia. Amerika Serikat yang dikendalikan oleh FDA (*Food Drug Administration*) membuka fakta bahwa sejak tahun 2002, 2007, dan 2010 terjadi beberapa kasus penolakan ekspor udang vannamei. Selain itu, terjadi kasus penolakan oleh Uni Eropa karena kontaminasi *Vibrio* sp. yang berasal dari produk udang beku dan sushi ebi. Kemudian pada tahun 2009 dan 2010

terjadi penolakan ekspor ikan Indonesia oleh negara Cina karena alasan yang sama (Sunorita & Tjarsono, 2014). Alasan penolakan produk udang sebagian besar disebabkan oleh mutu dan keamanan yang dianggap tidak memenuhi persyaratan internasional seperti masalah sanitasi dan keberadaan bakteri.

Pencemaran bakteri pada produk pangan merupakan masalah yang harus ditangani, karena setiap pangan memiliki batas maksimum cemaran mikroba. Berdasarkan SNI 01-2705.1-2006 menetapkan jumlah mikroba yang ada pada perikanan termasuk udang seperti ALT maksimum $5,0 \times 10^5$ koloni/g, *Eschericia coli* maksimum 2 APM/g, *Salmonella* sp. negatif/25 g, *Staphylococcus aureus* negatif/25g dan *Vibrio* sp. negatif/25 g . Udang dari perairan pantai sering kali tercemar oleh bakteri *Vibrio* sp. yang dapat menular pada saat transportasi maupun pemasaran. Menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (2004), cemaran bakteri *Vibrio* sp. dalam produk pangan harus negatif.

Vibrio tumbuh secara alami dalam jumlah besar di lingkungan perairan termasuk habitat laut dan pesisir seperti laut, sungai dan muara (Singleton, 1992). *Vibrio* sp. ditemukan di lokasi budidaya udang atau tambak udang (Gusman dan Firman, 2012). Harish *et al.* (2003) melaporkan telah mengisolasi *Vibrio* sp., *S. aureus*, *E. coli*, dan *Salmonella* sp. sebagai patogen dari lokasi pembudidayaan udang di India. Sedangkan penelitian Felix *et al.* (2011) melaporkan telah mengisolasi bakteri *Vibrio* sp. dari perairan Indonesia (Kepulauan Bengkalis, Sumatera, dan dari tambak Jepara, Jawa). Lima strain *Vibrio* sp. diantaranya adalah *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio harveyi*, *Vibrio shilonii*, dan *Vibrio vulnificus*. *Vibrio* sp. telah terdeteksi pada budidaya ikan kakap putih di tambak

Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung (Aulia, 2018). *Vibrio* sp. merupakan bakteri patogen bagi manusia yang menyebabkan infeksi *foodborne* karena konsumsi produk *seafood* termasuk udang mentah atau dimasak setengah matang. Selain itu, *Vibrio* sp. penyebab kasus diare diberbagai wilayah Asia Tenggara (Merward *et al.*, 2004).

Cemaran *Vibrio* sp. pada udang putih dapat diturunkan dengan menggunakan antibiotik seperti tetrasiklin, 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 01-2705.1-2006 bahwa cemaran kimia seperti kloramfenikol dan nitrofurantoin maksimal 0 dalam satuan $\mu\text{g}/\text{kg}$, sedangkan antibiotik oksitetrasiklin maksimum 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ udang. 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 yaitu menyebabkan reaksi alergi atau retensi, gangguan fisiologis dan keracunan (Wibowo *et al.*, 2010). Keberadaan antibiotik ini mengganggu keamanan pangan sehingga perlu metode untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. menggunakan antibakteri alami yaitu beberapa daun genus *Solanum*.

Tanaman genus *Solanum* yang diduga berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. adalah daun tomat rampai (*Solanum pimpinellifolium*) leaf, daun terung (*Solanum melongena* L.) leaf, dan daun terung

pipit (*Solanum torvum* S.) leaf. Senyawa metabolit sekunder pada tanaman *Solanum* dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Berdasarkan alasan tersebut, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui adanya senyawa antibakteri dalam serbuk daun tomat rampai (*Solanum pimpinellifolium*) leaf, daun terung (*Solanum melongena* L.) leaf, dan daun terung pipit (*Solanum torvum* S.) leaf dengan konsentrasi terbaik untuk menurunkan cemaran *Vibrio* sp. pada udang putih.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari masing-masing daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena* L., dan *torvum* S.) berdasarkan uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp.
2. Menentukan konsentrasi terbaik (10%, 20%, 30%, 40%) daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena*, dan *torvum*) sebagai antibakteri alami berdasarkan uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp.
3. Mengetahui adanya penurunan cemaran *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dari masing - masing konsentrasi terbaik ekstrak daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena* L., dan *torvum* S.)

1.3. Kerangka Teoritis

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang dihasilkan di perairan Indonesia selama ini sering terkontaminasi mikroba. Salah satu mikroba pencemar pada udang putih adalah *Vibrio* sp. dengan habitat alami. yaitu di laut, muara, maupun

lokasi budidaya udang. *Vibrio* sp dapat tumbuh pada suhu antara 30°C - 35°C dengan batas atas 45,3°C dan dalam kisaran 2-4% NaCl. Meskipun dapat tumbuh di atas rentang pH yang luas (4.8-11.0), rentang optimalnya pH 7.6–8.6 (Bhisa *et al.*, 2012). Menurut Faturrahman (2012) bahwa bakteri *Vibrio* sp. tumbuh optimum pada suhu 29°C-37°C dan pH 7-8. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit dan beresiko buruk pada kesehatan seseorang yang mengonsumsi udang putih (Letchumanan *et al.*, 2014). Keberadaan *Vibrio* sp. pada udang putih harus dihindari, sehingga perlu penanganan untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

Pertumbuhan *Vibrio* sp. biasanya dihambat dengan antibiotik. Antibiotik yang umum digunakan pada udang adalah tetrasiklin dan turunannya, kloramfenicol, dan nitrofurantoin. Antibiotik oksitetrasiklin merupakan turunan dari tetrasiklin yang bersifat bakteriostatik sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Mekanisme penghambatan yaitu menghambat sintesis protein dengan mengikat pada subunit ribosom 30S dan 50S serta mengubah permeabilitas membran sitoplasma. Antibiotik oksitetrasiklin dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Oksitetrasiklin sudah lama digunakan untuk mengatasi penyakit bakterial pada budidaya perikanan di Indonesia (Suwiryono, 2017). Namun penggunaan antibiotik meninggalkan residu yang berbahaya bagi kesehatan, sehingga perlunya antibakteri alami.

Antibakteri dari bahan alami dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. yaitu daun beberapa genus *Solanum* yang mengandung senyawa aktif. Ekstrak daun tomat rampai (*Solanum pimpinellifolium*) leaf mengandung senyawa metabolit sekunder. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun

tomat banyak mengandung senyawa fenolik (Top *et al.*, 2014). Menurut Astuti (2016) bahwa ekstrak daun tomat yang diekstrak dengan klorofom mengandung senyawa flavonoid dan saponin. Sedangkan menurut penelitian Rayhanus *et al.* (2016) menyatakan bahwa *Solanum lycopersicum* L. leaf yang diekstrak dengan pelarut metanol mengandung senyawa metabolit sekunder berupa tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid.

Penelitian Purwanti *et al.* (2014) bahwa ekstrak daun tomat, baik ekstrak sebelum panen maupun setelah panen pada konsentrasi 5% memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan 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*. Berdasarkan penelitian Putri (2017) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun tomat cherry (*Lycopersicon cerasiformae* Mill.) dengan konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.*

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan Ashrafudoulla *et al.* (2016) menunjukkan bahwa daun terung (*Solanum melongena* L.) leaf yang diekstrak dengan aquades panas suhu (50°C-60°C) mengandung metabolit sekunder berupa tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid. Sedangkan menurut Sianipar dan Siahaan (2017) menyatakan bahwa serbuk daun terung mengandung flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Menurut Sitap *et al.* (2015) bahwa ekstrak etanol dan aseton daun terung *green variety* mempunyai aktivitas antimikroba pada bakteri

Micrococcus aureus dan *E. coli*. *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak etanol daun terung dengan varietas terung hijau dapat menghambat bakteri tersebut dengan konsentrasi 5,5 mg/ml. Sedangkan dengan ekstrak aseton pada daun membutuhkan konsentrasi yang lebih rendah sebesar 3.63 mg/ml untuk menghambat bakteri tersebut.

Penelitian Sundari *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak aquades daun terung pipit (*Solanum torvum* S.) *leaf* mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, fenol, dan saponin. Daun terung pipit yang diekstrak dengan pelarut etanol, metanol, DMSO, dan klorofom menghasilkan senyawa terpenoid dan metabolit sekunder yang sama dengan pelarut aquades. Senyawa aktif yang paling dominan pada daun terung pipit adalah flavonoid. Penelitian Varghese (2017) bahwa ekstrak etanol daun terung pipit (*Solanum torvum* S.) mengandung senyawa antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat 12 mm *Sreptococcus*; 10,5 mm *Bacillus*; 7 mm *S. aureus*; 7 mm *Klebsiella*, 8,5 mm *S. typhi*, dan 7 mm *S. paratyphi*. Hasil uji efektivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun terung pipit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E.coli* pada konsentrasi 25% dengan diameter daerah hambat 20 mm dan 17 mm (Rasyid *at al.*, 2014). Ekstrak daun tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif.

Aktivitas antibakteri dari senyawa flavonoid yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein bakteri. Flavonoid merupakan turunan senyawa fenol yang dapat berinteraksi dengan sel bakteri dengan cara adsorpsi dan melibatkan ikatan

hidrogen dalam prosesnya. Kadar yang rendah, fenol membentuk kompleks protein dengan ikatan lemah yang akan segera terurai dan diikuti oleh penetrasi fenol ke dalam sel menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein. Selain itu, fenol dapat menghambat aktivitas enzim bakteri kemudian mengganggu metabolisme serta proses kelangsungan hidup bakteri tersebut (Basjir *et al.*, 2012).

Tanin dapat mengkerutkan membran sel atau dinding sel yang dapat mengganggu permeabilitas sel bakteri. Saponin dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya membran sel (Lingga, 2001). Alkaloid bersifat antibakteri karena memiliki kemampuan menghambat kerja enzim untuk mensintesis peptidoglikan sel bakteri. Gangguan terhadap pembentukan peptidoglikan ini dapat mengakibatkan tidak terbentuknya dinding sel secara utuh yang berlanjut kepada rusaknya sel bakteri (Omodamiro dan Amechi, 2013). Berdasarkan kerangka pikir di atas, akan dikaji penghambatan pertumbuhan bakteri menggunakan antibakteri dari daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit dengan konsentrasi yang berbeda.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat aktivitas antibakteri dari masing-masing daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena* L., dan *torvum* S.) berdasarkan uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp.
2. Terdapat konsentrasi terbaik (10%, 20%, 30%, 40%) daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena* L., dan *torvum* S.) sebagai antibakteri alami

berdasarkan uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp.

3. Terdapat penurunan cemaran *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dari masing-masing konsentrasi terbaik ekstrak daun genus *Solanum* (*pimpinellifolium*, *melongena* L., dan *torvum* S.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Udang (*Litopenaeus vannamei*)

Litopenaeus vannamei biasa juga disebut sebagai udang putih yang masuk ke dalam famili *Penaeidae*. Anggota famili ini menetas di luar tubuh setelah telur dikeluarkan oleh udang betina. Taksonomi udang putih adalah sebagai berikut : Ordo *Decapoda*, subordo *Dendrobrachiata*, famili *Penaeidae*, genus *Litopenaeus*, spesies *Litopenaeus vannamei*. Morfologi udang putih menurut Haliman dan Adijaya (2005) bahwa bagian tubuh udang terdiri dari kepala yang terhubung dengan dada (*chepalothorax*) berjumlah 13 ruas. Ruas-ruas tersebut yaitu 5 ruas dibagian kepala, 8 ruas dibagian dada; perut (*abdomen*) yang terdiri dari 6 ruas, tiap ruas (*segmen*) mempunyai sepasang anggota badan kaki renang yang beruas-ruas. Ujung ruas keenam terdapat ekor udang yang berbentuk kipas 4 lembar dilengkapi 1 telson yang berbentuk runcing.

Udang putih memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik (*moulting*). Tubuh udang *vannamei* terbentuk dari dua cabang (*biramous*), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Udang putih mempunyai rostum yang menyerupai lengan pada bagian ujung *chepalothorax* di atas mata dan antenula (Rusmiyati, 2014). Secara biologi udang putih memiliki ciri-ciri sebagai berikut : Warna bening kecoklatan atau kehitam-hitaman, kulit licin,

lebih tipis dari udang windu (Sa'adah, 2010). Udang putih disajikan pada Gambar 1, sedangkan komposisi gizi udang disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Udang vannamei
Sumber : Effendi (2000)

Tabel 1. Komposisi gizi udang

Komponen Kimia	Komposisi
Air	78,2%
Protein	18,19%
Lemak	0,8%
Karbohidrat	1,4%
Kalsium	143 - 320 mg/100 g
Magnesium	40 – 105 mg/100 g
Phospor	270 – 350 mg/100 g
Zat Besi	1,6 mg/100 g
Natrium	140 mg/100 g
Kalium	220 mg/ 100 g
Senyawa nitrogen non protein	0,81 %

Sumber : Carita (2013)

2.2. Bakteri *Vibrio* sp.

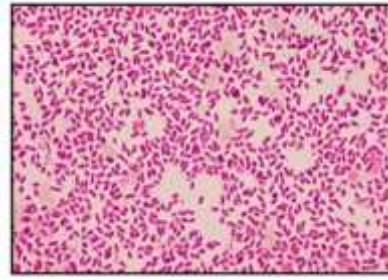
Bakteri merupakan mikroorganisme yang terdapat secara luas di lingkungan alam karena pada kenyataannya sangat sedikit sekali lingkungan yang bersih dari bakteri. Bakteri adalah mikroorganisme bersel tunggal yang tidak terlihat oleh mata, tetapi akan tampak. dengan bantuan mikroskop. Bakteri mempunyai ukuran berkisar antara 0,5 μ m- 10 μ m dan lebar 0,5 μ m-2.5 μ m tergantung jenisnya.

Meskipun terdapat banyak jenis bakteri, tapi hanya ada beberapa karakteristik bentuk sel yang yang ditemukan yaitu bentuk bulat, batang, spiral, koma (Muliani dan Atmomarsono, 2006). Pengelompokan bakteri menurut reaksi Gram pewarnaan didasarkan pada pewarnaan dinding sel dari bakteri tersebut. Proses pewarnaan dinding sel bakteri yang mengikat pewarna dasar (Kristal ungu) akan memberikan respon warna ungu (violet) sehingga bakteri tersebut dikelompokkan dalam Gram positif. Sedangkan dinding sel bakteri yang tidak mengikat pewarna dasar, tetapi menyerap pewarna tandingan (safranin) akan memberikan respon warna merah atau merah muda (pink) sehingga bakteri ini dikelompokkan pada Gram-negatif .

Bakteri *Vibrio* sp. merupakan kelompok bakteri Gram negatif, bersifat motil, oksidase positif, berbentuk sel tunggal, batang pendek bengkok atau lurus, berukuran panjang 1,4-5,0 μm dan lebar 0,3-1,3 μm , dapat memfermentasi glukosa dan ada beberapa yang tidak dapat memfermentasi glukosa, berpendar dan mempunyai flagel disalah satu kutupnya (Lavilla-Pitogo *et al.*, 1990).

Vibrio termasuk bakteri Gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif artinya dapat bertahan hidup baik dengan atau tanpa oksigen. Macam-macam jenis *Vibrio* sp. yaitu *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio natriagens*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio harveyi*, *Vibrio campbellii*, *Vibrio shilonii*, *Vibrio shioloji*, *Vibrio vulnicus*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio cincinnatiensi*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio anguillarum*, *Vibrio diazotrophicus*, *Vibrio meschnikovii*. Lima strain diantaranya hasil isolasi bakteri sudah terdaftar secara internasional pada gen Bank Dunia dan diyakini merupakan *Vibrio* sp. asli Indonesia, yaitu *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio shilonii*, *Vibrio harveyi*, dan *Vibrio vulnicus* (Felix *et al.*, 2011).

Pewarnaan Gram bakteri *Vibrio* sp. disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pewarnaan Gram bakteri *Vibrio* sp.
Sumber : Dahlia *et al.* (2017).

Menurut Faturrahman (2012) bahwa bakteri *Vibrio* sp. tumbuh baik pada suhu 29°C-37°C dan pH 7-8. Pertumbuhan optimal patogen ini terjadi 30°C dan 35°C dengan batas atas 45,3°C dan dalam kisaran 2-4% NaCl Meskipun dapat tumbuh di atas rentang pH yang luas (4.8-11.0), rentang optimalnya pH 7.6–8.6 (Bhisa *et al.*, 2012. Habitat alami *Vibrio* sp. yaitu di laut, muara, maupun lokasi budidaya, dapat hidup sebagai koloni pada kerang-kerangan, udang, ikan dan produk makanan laut lainnya. Bakteri ini masuk ke dalam tubuh manusia yang mengkonsumsi produk makanan laut seperti udang, kerang, ataupun ikan mentah yang dimasak kurang sempurna (Sudheesh and Xu, 2001).

2.3. Antibakteri

2.3.1. Definisi antibakteri

Antibakteri adalah bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan atau dapat mematikan dengan cara mengganggu metabolisme bakteri. Pemakaian bahan antibakteri merupakan suatu usaha untuk mengendalikan bakteri yaitu menghambat, membasmi, atau menyingkirkan mikroorganisme. Tujuan utama

pengendalian bakteri untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi bakteri pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta perusakan oleh bakteri. Bahan yang digunakan pada konsentrasi tertentu harus bersifat toksisitas selektif, yaitu suatu zat berbahaya bagi bakteri atau parasit tetapi tidak membahayakan bagi inang (Suwandi, 2012).

2.3.2. Jenis-jenis antibakteri

Menurut Madigan (2012) menyatakan bahwa berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antibakteri mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan mikroba yaitu :

1. Bakteriostatik memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh. Senyawa bakteriostatik sering menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik, dan didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap.
2. Bakteriosidal memberikan efek dengan cara membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis sel atau pecah sel. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik, dimana didapatkan jumlah sel total tetap sedangkan jumlah sel hidup menurun.
3. Bakteriolitik menyebabkan sel menjadi lisis atau pecah sel sehingga jumlah sel berkurang atau terjadi kekeruhan setelah penambahan antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik, dimana jumlah sel total maupun jumlah sel hidup menurun.

2.3.3. Kriteria antibakteri

Hal - hal yang harus dipenuhi oleh suatu bahan antibakteri, seperti mampu mematikan bakteri, efektif pada suhu kamar, mudah larut dan bersifat stabil, tidak bersifat racun bagi manusia dan hewan, tidak bergabung dengan bahan organik, tidak menimbulkan karat dan warna, mempunyai kemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap, murah dan mudah didapat. Contoh kelompok bahan antibakteri adalah fenol, alkaloid, alkohol, halogen, aldehida, dan kemosterilisator gas (Madigan, 2012).

2.3.4. Mekanisme kerja antibakteri

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

a. Antibakteri yang menghambat metabolisme sel

Bakteri membutuhkan asam folat dalam kelangsungan hidupnya. Asam folat yang tidak tersedia, maka sel-sel tidak dapat tumbuh dan membelah. Melalui mekanisme kerja ini diperoleh efek bakteriostatik. Antibakteri seperti sulfonamide secara struktur mirip dengan PABA, asam folat, dan akan berkompetisi dengan PABA untuk membentuk asam folat, jika senyawa antibakteri yang menang bersaing dengan PABA, maka akan terbentuk asam folat non fungsional dan mengganggu kehidupan mikroorganisme. Contoh Sulfonamid, trimetoprim, asam p-aminosalisilat.

b. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel

Antibakteri seperti ini dapat menghambat biosintesis peptidoglikan, sintesis mukopeptida atau menghambat sintesis peptida 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. Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel

Sel mikroba memerlukan sintesis 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, tetrasiklin dan turunannya, eritromisin, klindamisin, dan pristinamisin.

d. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel

Derivat rifampisin yaitu rifampisin yang 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 dapat menjadi bagian dalam sel mikroba yang kecil.

2.3.5. Uji aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas bahan antibakteri 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 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 dengan prinsip menempatkan kertas cakram yang sudah mengandung bahan antibakteri tertentu pada medium lempeng padat yang telah dicampur dengan bakteri uji. Suspensi bakteri ditambahkan dengan NaCl fisiologis sampai kekeruhan tertentu sesuai dengan standart 0,5 Mc Farland 10^8 CFU/ml (*Colony Forming Unit*). Daya antibakteri dinilai dengan mengukur diameter zona bening. Zona bening adalah suatu daerah disk yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri yang dihambat oleh antibakteri tetapi tidak dimatikan (Darmayasa, 2008).

Daerah jernih yang tampak di sekeliling kertas cakram menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Mikroba yang sensitif terhadap bahan antibakteri akan ditandai dengan adanya daerah hambatan di sekitar cakram. Mikroba yang resisten terlihat tetap tumbuh pada tepi kertas cakram (Tortora *et al.*, 2001).

Diameter daerah hambatan 5 mm atau kurang maka aktifitas penghambatannya

dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat, dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Suryawiria, 1978).

2.4. Tomat Rampai (*Solanum pimpinellifolium*)

Tomat rampai memiliki banyak sebutan nama antara lain: tomat ranti, tomat kismis, cung, tomat liar atau currant tomato. Bentuk tanaman tomat rampai sama dengan tanaman tomat pada umumnya, namun bentuk dan ukuran serta kandungan kimianya yang berbeda. Daun tomat rampai berbentuk majemuk, menyirip, bergerigi, dan sering kali keriting. Sistem taksonomi tanaman tomat rampai diklarifikasikan masuk dalam Ordo *Solanales*, genus *Solanum*, spesies *Solanum pimpinellefolium* (Nice, 2012). Tanaman dan buah tomat rampai disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi tanaman tomat rampai (a) dan buah tomat rampai (b)
(Dokumentasi : Pribadi)

Hasil skrinning fitokimia menunjukkan bahwa daun tomat banyak mengandung senyawa fenolik (Top *et al.*, 2014). Menurut Astuti (2016) bahwa ekstrak daun tomat yang diekstraksi dengan klorofom mengandung senyawa flavonoid dan saponin. Sedangkan menurut penelitian Rayhanus *et al.* (2016) menyatakan bahwa *Solanum lycopersicum L. leaf* mengandung senyawa metabolit sekunder

berupa tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid yang diekstrak dengan pelarut metanol.

2.5. Terung (*Solanum melongena* L.)

Terung (*Solanum melongena* L.) merupakan tanaman sayuran buah yang termasuk dalam famili *Solanaceae*. Terung adalah anggota dari genus *Solanum* yang terdiri lebih dari 1000 spesies. Terung dapat diidentifikasi berdasarkan bentuk buah terung. Terung dengan buah bulat seperti telur diidentifikasi sebagai var. *Esculentum* sedangkan buah terung yang berbentuk ramping dan memanjang diidentifikasi sebagai var. *Serpentinum*. Menurut Ditjen Hortikultura (2015) menyatakan bahwa terung dikelompokkan sebagai sayuran buah yang dapat dipanen berulang kali mempunyai daun yang lebar dan berselang seling serta tunggal (Hanson *et al.*, 2006). Daun dan buah terung disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Morfologi tanaman terung ungu (a) dan buah terung ungu (b)
(Dokumentasi : Pribadi)

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan Ashrafudoulla *et al.* (2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun terung (*Solanum melongena* L.) *leaf* mengandung metabolit sekunder berupa tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid. Proses ekstraksi tersebut menggunakan pelarut aquades dan dipanaskan hingga suhu 50°C - 60°C. Metabolit sekunder yang paling dominan pada daun terung

yaitu tanin. Sedangkan menurut Sianipar dan Siahaan (2017) menyatakan bahwa serbuk daun terung mengandung flavonoid, tanin, dan triterpenoid.

2.6. Terung Pipit (*Solanum torvum* S.)

Terung pipit termasuk tanaman kelas *Dicotyledonae*, famili *Solanaceae*, genus *Solanum*, dan spesies *Solanum torvum* Swartz. Beberapa wilayah Indonesia memiliki nama lain dari tanaman takokak, seperti terung pipit (Sumatera), terung rimbang (Melayu), takokak (Jawa Barat) dan terong cepoka, atau poka, cong belut atau cokowana (Jawa Tengah). Daun terung pipit tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, bercangap, tepi rata, ujung meruncing dan panjangnya sekitar 27-30 cm dan lebar 20-24 cm, dengan bentuk pertulangan daunnya menyirip dan ibu tulang berduri. Daun terung pipit disajikan pada Gambar 5



Gambar 5. Morfologi tanaman terung pipit
(Dokumentasi : Pribadi)

Menurut penelitian Sundari *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak daun terung pipit (*Solanum torvum* S.) *leaf* yang diekstrak dengan pelarut aquades mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin. Daun terung pipit yang diekstrak dengan pelarut etanol, metanol, DMSO, dan klorofom menghasilkan senyawa terpenoid dan metabolit sekunder yang sama dengan

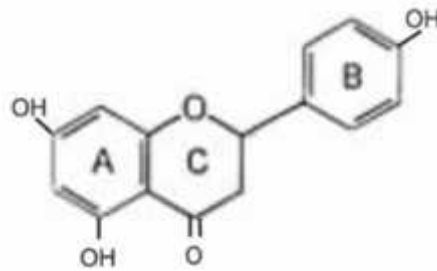
pelarut aquades. Senyawa aktif yang paling dominan pada daun terung pipit adalah flavonoid.

2.7. Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan sekelompok senyawa kimia yang dijumpai diseluruh tanaman dan memiliki ciri khas untuk setiap tanaman tertentu (Manitto, 1981). Senyawa-senyawa kimia yang merupakan hasil metabolit sekunder pada tumbuhan sangat beragam dan dapat diklasifikasikan dalam beberapa golongan senyawa bahan alam yaitu:

2.7.1. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam terutama pada jaringan tumbuhan tinggi. Senyawa ini merupakan produk metabolik sekunder yang terjadi dari sel dan terakumulasi dari tubuh tumbuhan sebagai zat racun . Flavonoid termasuk komponen yang mempunyai berat molekul rendah, dan pada dasarnya merupakan *phenylbenzopyrones* (*phenylchromones*) dengan berbagai variasi pada struktur dasarnya, yaitu tiga cincin utama yang saling melekat. Struktur dasar ini terdiri dari dua cincin benzene (A dan B) yang dihubungkan melalui cincin heterosiklik piran (dengan ikatan ganda) yang disebut cincin "C". Senyawa flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon dalam inti dasarnya yang tersusun dalam konfigurasi C6 – C3 – C6 Struktur flavonoid disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur flavonoid

Sumber : Mieran dan Mohamed (2001)

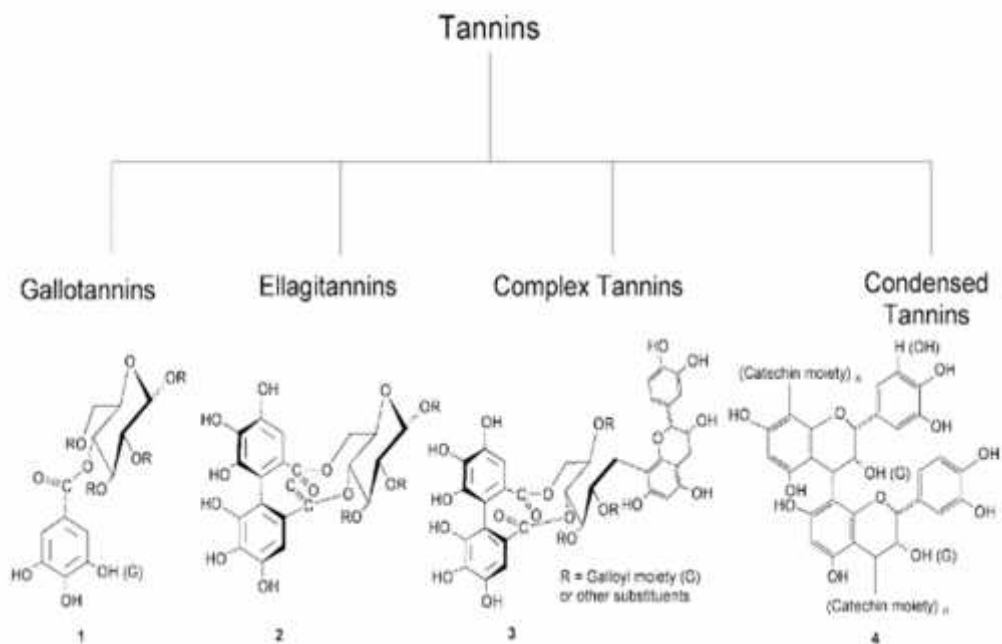
Senyawa-senyawa flavonoid adalah senyawa fenol yang mempunyai 15 atom karbon, terdiri dari dua cincin benzena yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari tiga atom karbon. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenolik disamping fenol sederhana, fenil propanoid dan kuinon fenolik (Liana, 2010). Kegunaan flavonoid adalah sebagai antimikroba, antivirus dan antijamur. Flavonoid mengandung senyawa fenol. Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan merusak membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sel bakteri mengandung protein dan lemak.

Senyawa flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik. Senyawa ini memiliki efek sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan sophoraflavon G dan epigallocatekin galat, yang merupakan zat terlarutnya untuk menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri. Sehingga membran sel bakteri rusak, dan

pertumbuhannya terhambat (Cushnie dan Lamb, 2005). Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu. Gangguan integritas sitoplasma berakibat pada lolosnya makromolekul dan ion dari sel kemudian kehilangan bentuknya dan lisis. Fenolat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung dari konsentrasinya.

2.7.2. Tanin

Senyawa-senyawa tanin termasuk suatu golongan senyawa yang berasal dari tumbuhan. Senyawa tanin diartikan sebagai senyawa alami dengan bobot molekul antara 500 dan 3.000, serta mempunyai sejumlah gugus hidroksi fenolik (12 tiap 100 satuan bobot molekul) dan dapat membentuk ikatan silang yang statis dengan protein dan biopolimer lain, misalnya selulosa dan pektin. Tanin dapat diekstraksi dari seluruh bagian tumbuhan meliputi daun, cabang, batang, akar dan buah. Namun, umumnya ekstraksi tanin dilakukan pada daun dan batang tumbuhan. Jaringan yang diekstrak dapat berupa jaringan segar maupun yang sudah kering (Scalbert *et al.*, 2005). Tanin berdasarkan karakteristik strukturnya dapat dibagi dalam 4 kelompok utama yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Klasifikasi tanin berdasarkan karakteristik strukturnya
Sumber: Khanbabae dan Ree (2001)

Tanin berdasarkan bentuk dan kimiawinya dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu :

1. Tanin terhidrolisis

Tanin terhidrolisis biasanya berupa senyawa amorf, higroskopis, berwarna coklat kuning yang larut dalam air (terutama air panas) membentuk larutan koloid bukan larutan sebenarnya. Makin murni tanin makin kurang kelarutannya dalam air dan makin mudah diperoleh dalam bentuk kristal.

Tanin ini larut pula dalam pelarut organik yang polar, tetapi tidak larut dalam pelarut organik nonpolar seperti benzena dan kloroform (Robinson, 1995)

dalam Sundu (2018).

2. Tanin terkondensasi

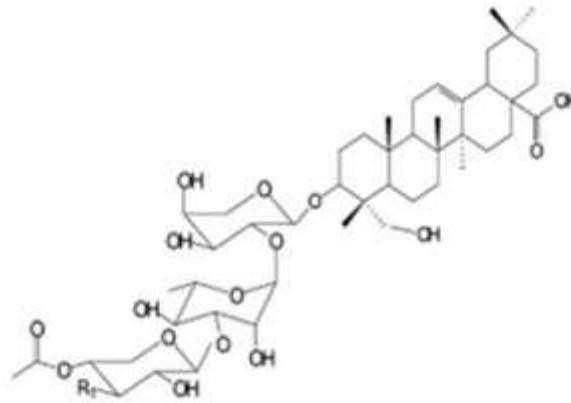
Tanin terkondensasi secara biosintesis terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal (galokatekin) yang membentuk senyawa dimer dan kemudian

oligomer yang lebih tinggi. Tanin terkondensasi disebut juga dengan proantosianidin karena jika direaksikan dengan asam panas, beberapa ikatan karbon penghubung satuan akan terputus dan dibebaskanlah monomer antosianidin (Harborne, 1987) dalam sundu 2018.

Mekanisme antimikroba tanin berkaitan dengan kemampuan tanin membentuk kompleks dengan protein polipeptida dinding sel bakteri sehingga terjadi gangguan pada dinding bakteri dan bakteri lisis. Tanin juga memiliki sifat dapat menginaktifkan adhesin sehingga bakteri tidak dapat melekat pada sel inang dan menginaktifkan enzim protease. Selain itu, tanin juga dapat mendestruksi materi genetik pada bakteri sehingga dapat menambah toksisitasnya pada bakteri (Robinson, 1995) dalam Sundu (2018).

2.7.3. Saponin

Robinson (1995) dalam Sundu (2018) menyebutkan beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Saponin merupakan senyawa yang berasa pahit biasanya dapat menyebabkan bersin dan iritasi terhadap sel lendir. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun. Senyawa saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel yang mengakibatkan kerusakan membran sel. Kerusakan ini mengakibatkan keluarnya berbagai macam komponen penting dari mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain. Bakteri akan mengalami kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Naidu, 2000). Struktur kimia saponin disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Struktur kimia saponin

Sumber : Ekabo and Farnsworth (1996)

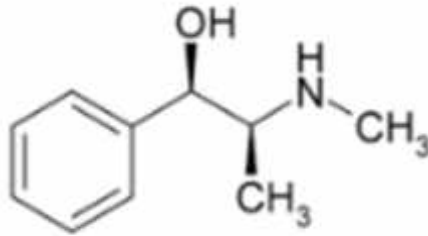
2.7.4. Alkaloid

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Dalam tumbuhan, alkaloid terdapat pada bagian biji, buah, daun, ranting, dan kulit batang. Senyawa ini bersifat antibakteri karena memiliki kemampuan menghambat kerja enzim untuk mensintesis peptidoglikan sel bakteri.

Peptidoglikan merupakan sebuah selubung yang menyelimuti sel yang tersusun dari utas-utas peptidoglikan yang dihubungkan dengan ikatan silang tetrapeptida. Pembentukan struktur peptidoglikan tersebut dibantu oleh enzim transpeptidase yang berfungsi untuk menyambung antara satu unit peptidoglikan dengan yang lainnya. Dengan adanya peptidoglikan tersebut, dinding sel bakteri dapat hidup di kondisi yang tekanan osmosisnya tidak sesuai dengan kondisi di dalam sel.

Gangguan terhadap pembentukan peptidoglikan ini dapat mengakibatkan tidak terbentuknya dinding sel secara utuh yang berlanjut kepada rusaknya sel bakteri (Omodamiro dan Amechi, 2013). Semua alkaloid mengandung paling sedikit

satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan membentuk cincin heterosiklik (Harbone, 1987). Struktur alkaloid disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Struktur alkaloid
Sumber : Cordell (1983)

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Balai Veteriner Lampung pada bulan November 2018 – Januari 2019. Balai Veteriner Lampung merupakan lembaga yang sudah mendapat akreditasi SNI ISO 9001:2015 oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN).

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun tomat rampai, daun terung dan daun terung pipit diperoleh dari Lampung Timur dipilih daun yang sudah tua atau telah dipanen buahnya (3-4 bulan), udang putih diperoleh dari tambak budidaya udang di Labuhan Maringgai Lampung Timur, sampel bakteri *Vibrio* sp. yang digunakan sebagai kultur mikroba diperoleh dari hasil isolasi di tambak Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, kertas cakram (Whatman no.42), kapas, alkohol 70%, NaCl, *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar* (TCBSA), Nutrien Agar (NA), *Tryptone Soy Agar* (TSA), dan antibiotik oksitetrasiklin (OXOID).

Alat-alat yang digunakan yaitu neraca digital, oven merk *Phillip harris*, blender, *colony counter*, cawan petri, erlenmeyer, pembakar Bunsen, pipet ukur, mikropipet, pipet tip, spatula, batang L, jarum ose, inkubator merk *Hirasawa Work*, jangka sorong, *hot plate*, autoclav merk *Hirayama*, dan vortex.

3.3. Metode

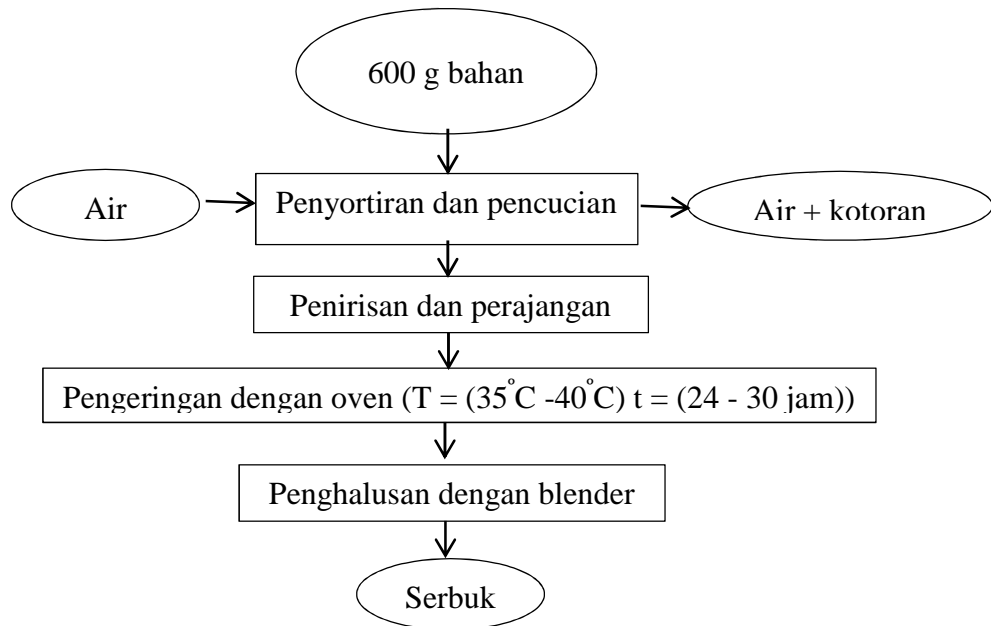
Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal 6 perlakuan sebanyak 3 kali ulangan. Perlakuan terbagi menjadi empat taraf konsentrasi yaitu : K1 (10% (b/v)), K2 (20% (b/v)), K3 (30% (b/v)), K4 (40% (b/v)) dari masing-masing ekstrak daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit. Adapun kontrol (K) menggunakan aquades dan kontrol (K+) menggunakan antibiotik oksitetrasiklin. Data yang didapat dari hasil pengamatan zona hambat dianalisis 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 rerata perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

3.4. Pelaksanaan

3.4.1. Pembuatan serbuk daun

Daun tomat rampai, daun terung, daun terung pipit disiapkan secara terpisah masing-masing 600 g yang telah disortir lalu dicuci. Daun ditiriskan dan dirajang,

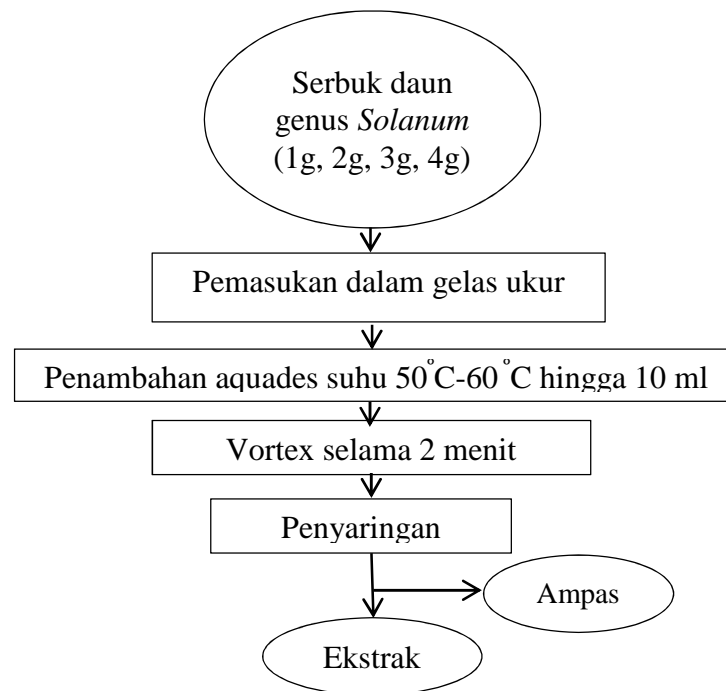
setelah itu dikeringkan menggunakan oven ($T=35^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$) selama 24-30 jam (Sitap *et al.*, 2015). Daun yang telah kering dihaluskan dengan blender hingga berbentuk serbuk. Cara pembuatan serbuk beberapa daun genus *Solanum* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir pembuatan serbuk masing-masing daun genus *Solanum*
Sumber: Modifikasi Sitap *et al.* (2015)

3.4.2. Pembuatan ekstrak daun genus *Solanum*

Pembuatan ekstrak daun genus *Solanum* yaitu dengan memasukan secara terpisah serbuk daun (tomat rampai, terung, dan terung pipit) masing-masing (1g, 2g, 3g, 4g) dalam gelas ukur kemudian ditambahkan aquades dengan suhu $50^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ hingga menunjukkan batas 10 ml. Kemudian divortex selama 2 menit dan disaring hingga mendapatkan ekstrak (Ashrafudoulla *et al.*, 2016). Pembuatan ekstrak daun genus *Solanum* selanjutnya disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram alir pembuatan ekstrak masing-masing daun genus *Solanum*
 Sumber : Modifikasi Ashrafudoulla *et al.* (2016)

3.4.3. Pembuatan media TCBSA (*Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrosa Agar*) + NaCl 1%

Media dibuat dengan memasukkan sebanyak 22 g bubuk TCBSA ditambah 2,5 g NaCl ke dalam erlenmeyer, lalu dilarutkan dengan menambah 250 ml aquadest kemudian ditutup dengan aluminium foil hingga rapat dan dipanaskan di atas *hot plate* hingga larut.

3.4.4. Pembuatan media TSA (*Tryptic Soy Agar*) + NaCl 1,5%

Media dibuat dengan memasukkan sebanyak 4 g bubuk TSA ditambah 1,5 g NaCl ke dalam erlenmeyer, lalu dilarutkan dengan menambah 100 ml aquadest kemudian ditutup dengan aluminium foil hingga rapat dan dipanaskan di atas *hot plate* hingga larut. Kemudian sterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.4.5. Pembuatan media NA (*Nutrien Agar*) + NaCl 1,5%

Media dibuat dengan memasukkan sebanyak 8,4 g bubuk NA ditambah 4,5 g NaCl ke dalam erlenmeyer, lalu dilarutkan dengan menambah 300 ml aquadest kemudian ditutup dengan aluminium foil hingga rapat dan dipanaskan di atas *hot plate* hingga larut. Kemudian sterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.4.6. Pembuatan standar turbiditas (0,5 Mc Farland)

Sebanyak 9,95 ml H₂SO₄ 1% dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah 0,05 ml BaCl₂ 1% kemudian divortex. Apabila kekeruhan suspensi uji sama dengan kekeruhan standar, maka suspensi bakteri adalah $1,5 \times 10^8$ CFU/ml (Sutton, 2011).

3.4.7. Pembuatan suspensi bakteri

1. Peremajaan bakteri uji

Stok sampel *Vibrio* sp. dilakukan peremajaan dengan mengambil 1 ose kultur murni kemudian gores secara zig-zag pada agar miring TSA + NaCl 1,5. Inkubasi pada suhu 36°C -37°C selama 24 jam.

2. Pembuatan suspensi bakteri

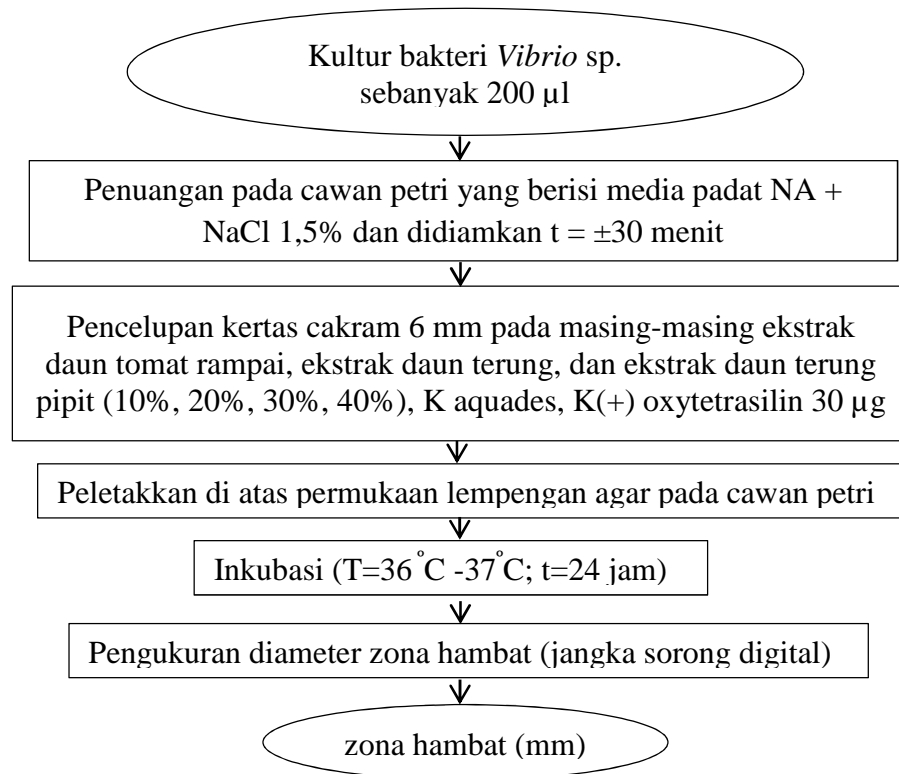
Koloni bakteri *Vibrio* sp. yang telah diremajakan pada biakan TSA+NaCl 1,5% umur 24 jam diambil sebanyak 5 ose dimasukkan dalam 5 ml NaCl fisiologis 0,85% dalam tabung reaksi steril dan divortex selama 2 menit. Kekeruhan yang diperoleh kemudian dibandingkan secara visual dengan standar 0,5 Mc Farland. Jika suspensi bakteri uji terlalu keruh, maka dilakukan penambahan larutan NaCl fisiologis 0,85%. Jika suspensi bakteri uji kurang keruh, maka dilakukan penambahan beberapa ose bakteri yang telah diremajakan. Suspensi bakteri uji

yang telah sesuai dengan standar 0,5 Mc Farland kemudian digunakan untuk uji aktivitas antibakteri (Ningsih *et al.*, 2013).

3.5. Pengamatan

3.5.1. Uji aktivitas antibakteri

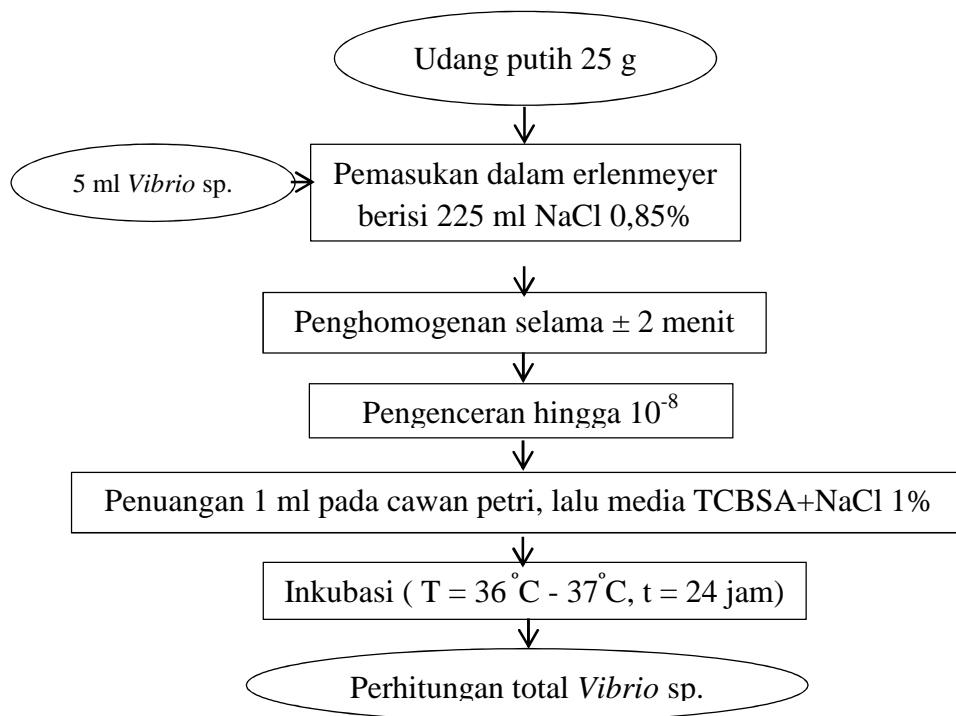
Kultur bakteri *Vibrio* sp. sebanyak 200 µl dituang ke dalam cawan petri yang berisi media padat Nutrien Agar (NA) + NaCl 1,5%. Kemudian diratakan dengan batang L. Lempengan agar pada cawan petri selanjutnya didiamkan selama ± 30 menit. Kertas cakram diameter 6 mm dicelupkan pada masing-masing ekstrak antibakteri selama ± 30 detik. Adapun kontrol yaitu kertas cakram yang dicelup dengan aquades dan cakram antibiotik oksitetrasiklin. Kertas cakram yang telah dicelup masing - masing perlakuan (K1, K2, K3, K4, K, K+) kemudian diletakkan pada permukaan lempeng agar sebanyak 3 cakram. Lempengan agar yang telah diberi kertas cakram selanjutnya diinkubasi (T=36°C - 37°C; t=24 jam). Diameter zona bening yang muncul diukur menggunakan jangka sorong digital. Uji aktivitas antibakteri disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram alir uji aktivitas antibakteri
Sumber : Modifikasi Lay dan Hastowo (1992)

3.5.2. Metode perhitungan jumlah bakteri *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)

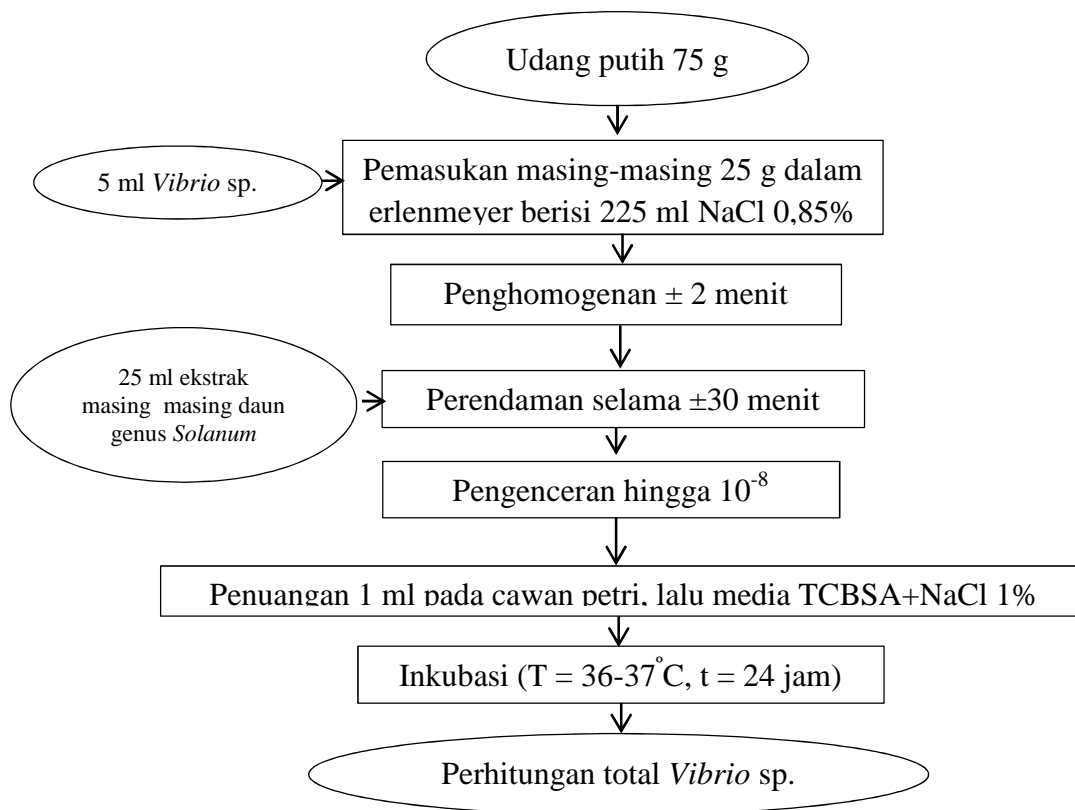
Udang putih disiapkan sebanyak 25 g, dimasukkan dalam erlenmeyer yang berisi 225 ml NaCl 0,85% dan ditambahkan 5 ml bakteri *Vibrio* sp. Penghomogenan selama 2 menit, kemudian dilakukan pengenceran hingga 10^{-8} . Penuangan sebanyak 1 ml pada cawan petri, lalu penuangan media TCBSA + NaCl 1%. Kemudian inkubasi pada suhu 36°C - 37°C selama ± 24 jam. Perhitungan jumlah mikroba tersebut disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Diagram alir uji perhitungan total awal *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)
 Sumber : Modifikasi Lay dan Hastowo (1992)

3.5.3. Uji penurunan bakteri *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)

Udang putih disiapkan sebanyak 75 g dan dimasukkan masing-masing 25 g dalam erlenmeyer yang berisi 225 ml NaCl 0,85% dan ditambahkan 5 ml bakteri *Vibrio* sp dan dihomogenan selama 2 menit. Penambahan 25 ml ekstrak daun genus *Solanum* konsentrasi 40% dan dilakukan perendaman selama 30 menit kemudian pengenceran hingga 10^{-8} . Penuangan 1 ml pada cawan petri, lalu media TCBSA + NaCl 1%. Inkubasi pada suhu 36°C - 37°C selama ± 24 jam. Uji penurunan total mikroba disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram alir uji penurunan *Vibrio* sp. pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*)

Sumber : Modifikasi Triwibowo *et al.* (2013)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Ekstrak daun tomat rampai, ekstrak daun terung, dan ekstrak daun terung pipit konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% memiliki aktivitas antibakteri pada uji daya hambat terhadap *Vibrio* sp. dengan diameter hambat masing - masing pada selang 11,53 mm – 16,58 mm, 6,99 mm – 12,00 mm, dan 0,43 mm – 7,83 mm.
2. Konsentrasi 40% ekstrak cair daun tomat rampai, daun terung, dan daun terung pipit mempunyai diameter hambat terhadap *Vibrio* sp. masing-masing 16,58 mm, 12,00 mm, dan 7,83 mm.
3. Konsentrasi 4% ekstrak cair daun tomat rampai, ekstrak daun terung, dan ekstrak daun terung pipit mampu menurunkan total *Vibrio* sp. pada udang putih masing-masing sebesar $1,39 \times 10^8$ CFU/g (72,98%), $1,07 \times 10^8$ CFU/g (56,02%), dan $2,90 \times 10^7$ CFU/g (15,18%).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) masing-masing ekstrak daun dan uji kuantitatif untuk mengetahui kadar senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang terkandung dalam ekstrak daun genus *Solanum* sesuai bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu daun (*Solanum pimpinellifolium*, *Solanum melongena* L. dan *Solanum torvum* S.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrina. 2016. Produksi Meningkatkan Budidaya Makin Cermat. www.scanie.com.
agrina-online.com/redesign2php?rid=7&aid=5713. Diakses pada 11 Oktober
2018. 15.00 WIB. 1 pp.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun
Psidium guajava L. *J. Bioscientiae*. 1(1): 31-38.
- Ajizah, A., Thihana, dan Mirhanuddin. 2007. Potensi Ekstrak kayu Ulin
(*Eusideroxylon zwageri* T et B) dalam Menghambat pertumbuhan bakteri
Staphylococcus aureus Secara in Vitro . *J Ilmiah*. 4(1): 37-42.
- Ashrafudoulla, S.F. Bellah, F. Alam, S. S. Faisal, A. H. Kafi, F. Fuad. 2016.
Phytochemical Screening of *Solanum nigrum L.*, *S. myriacanthus Dunal*,
Solanum melongena and *Averrhoa bilimbi* in Bangladesh. *J. of Medicinal
Plants Studies*. 4(1): 35-38.
- Astuti, S. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Daun Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), Daun Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Dan
Daun Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Dengan Metode Dpph. [*Tugas
Akhir*]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 91 pp.
- Aulia, N.P. 2018. Identifikasi Bakteri *Vibrio* sp. Penyebab Vibrosis Pada Ikan
Kakap Putih (*Lates cacarifer*) Di Tambak Balai Besar Perikanan Budidaya
Laut (BBPBL) Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar
Lampung. 55 pp.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2006). SNI 01-2705.1-2006. Udang Beku
– Bagian 1: Spesifikasi. 6 pp.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2004. Status Regulasi Cemaran dalam
Produk Pangan. *Buletin Keamanan Pangan*. .6:4–5.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Poduksi Hortikultur Tahun 2014.
Direktorat Jenderal Hortikultur Kementerian Pertanian. Jakarta. 286 ppl.
- Basjir, Erlinda T, Nikham. 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri dari Buah
Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl.*) Hasil Radiasi Gamma
dan Antibiotik terhadap Bakteri Patogen. *Prosiding Pertemuan Ilmiah*

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan. 174 pp.

- Berdy, J. 2005. Bioactive Microbial Metabolites. *J Antibiotics Research Association.* 58(1):1-26
- Bisha, B., Simonson, J., Janes, M., Bauman, K., and Goodridge, L. D. 2012. Areview of the Current Status of Cultural and Rapid Detection of *Vibrio parahaemolyticus*. *Int. J. Food Sci. Tech.* 47:855–899.
- Carita. 2013. Studi Rendemen Berbagai Hasil Olahan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Pada Tiap Size. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78 pp.
- Cordell, G.A. 1983. *Introduction to Alkaloids: A Biogenic Approach.* Wiley.
- Cushnie, T.P.T., dan Lamb A.J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int J Antimicrob Agents.* 26(1):43-56.
- Dahlia, H. Suppto, dan R. Kusdarwati. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Bneih Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* sp.) dari Kolam Pendederan Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. *J. of aquaculture and Fish Health.* 6(2):60-62.
- Darmayasa, IBC. 2008. Daya Hambat Fraksinasi Ekstrak Sembung Delan (*Sphaerantus imdicus. L*) Terhadap Bakteri *E.coli* Dan *Staphylococcus aureus*. (Skripsi). Universitas Udayana. Bali. 81 pp.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan.* Kanasius. Yogyakarta. 258 pp.
- Ekabo, O. and N. R. Farnsworth. 1996. Antifungal and Molluscicidal Saponins from *Serjania Salzmanniana*. *J Nat Prod.* 59(1): 431-435.
- Faturrahman, Meryandini A., Junior M.Z., dan Rusmana I. 2012. Potensi Bakteri Agarolitik Sebagai Penyedia Enzim Agarase Eksogen untuk Memperbaiki Pertumbuhan *Juvenil abalon (Haliotis asinina* Linn. 1758). (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 55 pp
- Felix, F., T. T. Nugroho, S. Silalahi, and Y. Octavia. 2011. Skrining Bakteri *Vibrio* sp. Asli Indonesia sebagai Penyebab Penyakit Udang Berbasis Tehnik 16S Ribosomal DNA. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* 3(2):85-99.
- Giguere, S., J. F. Prescott, and P. M. Dowling. 2013. *Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine.* Edisi ke-5. Wiley Blackwell. USA. 704 pp.
- Gunawan., Didik dan Sri, M. 2010. Ilmu Obat Alam (*Farmakognosi*) jilid 1. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 pp.

- Gusman, E. dan Firman. 2012. Identifikasi Bakteri *Vibrio* sp. pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) Di Tambak Tradisional Kota Tarakan. *J. Harpodon Borneo*. 5(2):173-181.
- Haliman, R. W., dan D. Adijaya. 2005. Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). Penebar Swadaya. Jakarta. 75 pp.
- Hamdiyati, Yanti, Kusnadi, dan Irman Rahadian. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. UPI. Bandung. 77 pp.
- Hanson P.M, Yang R.Y, Tsou S.C.S, Ladesma D, Engle L, and Lee T.C. 2006. Diversity in Eggplant (*Solanum Melongena*) for Superoxide Scavenging Activity, Total Phenolics, and Ascorbatic Acid. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19:594-600.
- Harborne J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penurunan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediri*. Edisi Ketiga. ITB-Press. Bandung. 107 pp.
- Harish RKS, Hatha AAM. 2003. Prevalence Of Oportunistic Shrimp Farm Adjoining Vambanadu Lake, Kerala, India. *Asian Fisheries Science*. 16: 187-189.
- Khanbabae, K. dan T.V. Ree. 2001. Tannins: Classification and Definition. *Nat.Prod.Rep*. 18:642-643.
- KKP. 2016. *Indonesia Raja Udang ASEAN*. Retrieved from <http://www.m.katadata.co.id/infografik/2018/03/30/indonesia-raja>.
- Lavilla-Pitogo CR, Baticados MCL, Cruz-Lacierda ER, de la Pena LD. 1990. Occurrence of Luminous Bacterial Disease of *Penaeus monodon* Larvae in the Philippines. *Aquaculture*. 91:1-14.
- Lay, W. B, dan S. Hastowo. 1992. *MIKROBIOLOGI*. Rajawali Pers. Jakarta. 376 pp.
- Letchumanan, V., K.G. Chan, and L.H. Lee. 2014. *Vibrio parahaemolyticus*: A Review on the Pathogenesis, Prevalence, and Advance Molecular Identification Techniques. *Riview Article Frontiers in Microbiology*. 5(705):1.
- Liana, I. 2010. Aktivitas Antimikroba Fraksi Dari Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum* D.Don) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Salmonella thypimurium* Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Teraktif. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 53 pp.

- Lingga, P. 2001. Panduan Seminar Dan Peluncuran Buku Retrospeksi Perjalanan Industri Benih Di Indonesia. Bogor. P.T. Sang Hyang Seri & Laboratorium Ilmu & Teknologi Benih Jurusan Budidaya Pertanian Faperta Institut Pertanian Bogor.
- Madigan. 2012. *Brock Biology Of Microorganism 13th Edition*. Pearson Education, Inc. San Fransisco. 22 pp.
- Manitto, P. 1992. *Biosintesis Produk Alami*. Cetakan pertama. John Wiley & Sons. New York.
- Masduki, I. 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. *Cermin Dunia Kedokteran*. 109 : 21-24.
- Merward, A. M. A., El-Ghareeb, W.R., & Taisir, S.M. 2011. Occurence of Some Zonotic Vibrios in Shellfish and Diarrheic Patients with Regard to Tdh Gene in *V. parahaemolyticus*. *J. American Sci.* 7(9):449-459.
- Miean, K.H. dan S. Mohamed. 2001. Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin) Content of Edible Tropical Plant. *J. Agric. Food. Chem.* 49:3106-3112.
- Muliani, N. dan Atmomarsono M. 2006. Penapisan Bakteri yang Diisolasi dari Tambak Udang sebagai Kandidat Probiotik pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 1(1):73 – 85.
- Naidu, A.S. 2000. *Natural Food Antimicrobial Systems*. CRC Press. London.
- Nice, K.J. 2012. Antimicrobial Screening Of Secondary Metabolites From Solanaceae. (Tesis). Degree of Doctor of Philosophy at Royal Holloway University of London.
- Ningsih, A.P., Nurmiati dan A. Agustien. 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.
- Omodamiro OD, Amechi U. 2013. The Phytochemical Content, Antioxidant, Antimicrobial and Anti-Inflammatory Activities of *Lycopersicon esculentum* (Tomato). *Dep Biochem Coll Nat Sc.* 3(5):70-81.
- Prasetyo dan E. Inoriah. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Cetakan-1. UNIB. 155 pp.
- Purwanti, L.A., Maharani, L. Syarir. 2014. Uji aktivitas Antibakteri dan Isolasi Alkaloid dalam Daun Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *J. Sains and Technology*. 4(1):37-42.

- Putri, F.D. 2017. Kajian Pengendalian Cemaran *Salmonella* sp. Pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Antimikroba Alami Dari Buah Dan Daun Tomat Cherry (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 63pp.
- Rasyid, P., D. Saraswati, M. A. Mustapa. 2014. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Takokak (*Solanum torvum*) Terhadap Bakteri. (Skripsi). Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. 56 pp.
- Rayhanus, S., H. Afreen, T.Ul. Amin, Md. S. Islam, S. Parvin. 2016. In Vitro Phytochemical Analysis and Cytotoxic Assay of Leaves of *Solanum lycopersicum* Linn by Brine Shrimp Bioassay. *J. of Innovations in Pharmaceuticals and Biological Sciences*. 3(3):83.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi Keenam. Terjemahan dari The Organic Constituent of Higher Plants. ITB. Bandung. 285 pp.
- Rusmiyati, S. 2014. *Pintar Budidaya Udang Windu*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sa'adah, W. 2010. Analisis Usaha Budidaya udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan Ikan bandeng (*Chanos-chanos* sp) di Desa Sidokumpul Kec. Lamongan Kab. Lamongan Jawa timur. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan. 57 pp.
- Scalbert A, Ian TJ, and Mike A. 2005. Polyphenols Antioxidants and Beyond. *Rev Food Sci* (Inpress).
- Sianipar, R.H. dan Siahaan, M.A. 2017. Pemeriksaan Senyawa Alkaloid Pada Beberapa Tanaman Familia Solanaceae Serta Identifikasinya Dengan Kromatografi Lapis Tipis (Klt). (Skripsi). Universitas Sari Mutiara Indonesia. Jakarta. 76 pp.
- Singleton P. 1992. *Introduction to Bacteria : for Student of Biology, Biotechnology and Medicine*. New York: John Wiley and Sons Chichster.
- Sitap, M.A., S.R. Tilawale, N. H. Nadaf, and J.S Ghosh. 2015. Antimicrobial Activity of the Leaf Extracts Of *Solanum melongena* L.(The Green Variety). *Int. J. of Pharma Research & Review*. 4(3):1-5.
- Sudheesh, P.S and Xu H.S. 2001. Pathogenicity of *Vibrio parahaemolyticus* in Tiger Prawn *Penaeus monodon* Fabricius: Possible Role Of Extracellular Proteases. *Journal Aquaculture*. 196:37-46.
- Suhartati, R., dan D. Nuryanti. 2015. Potensi Antibakteri Limbah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J. Kesehatan Bakti Timnas Husada*. 13(1):186-190.

- Sundari, S.G., S. Rekha, and A. Parvathi. 2013. Phytochemical Evaluation of Three of Species *Solanum L.* *Int. J. Res. Ayurvedha. Pharm.*4(3):422.
- Sundu, R., Sapri, F. Handayani. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Paku Atai Merah (*Angiopteris ferox copel*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *J. Medical Sains.* 2 (2):75-82.
- Sunorita, M., & Tjarsono, I. 2014. Kebijakan Hambatan Non Tarif Di Pasar Uni Eropa Terhadap Ekspor Komoditas Udang Indonesia. *Jurnal Transnasional.* 6(1):43.
- Suryawiria, U. 1987. *Mikroba Lingkungan*. Ed. Ke-2. ITB. Bandung.
- Sutton, S. 2011. Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *Journal Of Validation Technology.* XVII (1): 4649.
- Suwandi, T. 2012. Pengembangan Potensi Antibakteri Kelopak Bunga *Hibiscus sabdariffa L.* (Rosela) Terhadap *Sterptococcus sanguinis* Penginduksi Gingivitis Menuju Obat Herbal Terstandar. (Disertasi). Program Doktor Ilmu Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.
- Suwiryo, J. 2017. Gambaran Resistensi *Vibrio parahaemolyticus* Asal Udang terhadap Antimikroba Secara In Vitro Dan In Vivo. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 21 pp.
- 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. Int. Symposium on Agricultural-Foods for Health and Wealth.* 5 pp.
- Triwibowo, R. Rachmawati., dan I. Hermana. 2013. Penggunaan *Cetylperidinium chloride* Sebagai Anti Bakteri pada Udang. *J. JPB Perikanan.* 8(2): 153.
- Top, O., C. Bar, B. Okmen, D.Y. Ozer, D. Ruscuklu, N. Tamer, A. Frary, S. Doganlar. 2014. Exploration of Three *Solanum* Species for Improvement of Antioxidant Traits in Tomato. *HORTSCIENCE.* 49(8):1005–1006.
- Tortora, Kunke, and Case. 2001. *Microbiology an Introduction 6 Edition.* America: Addison Wesley Longman,Inc. 595 pp.
- Verghese, L.S., P. Ambili, V. T. Antony, K. Joy and M.S. Mayamol. 2017. Evaluation of in Vitro Antibacterial Activity of Whole Plant (Fruit, Leaves, Stem, and Root) of *Solanum torvum Swartz.* *EJPMR.*4(1):546-549.

- Wahyuni, R., Guswandi, H. Rivai. 2014. Pengaruh Cara Pengeringan Oven, Kering Oven, dan Cahaya Matahari Langsung terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *J. Farmasi Higea*. 6(2):132.
- 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 .