

**ISOLASI BAKTERI *Vibrio cholerae* PADA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) TERHADAP ANTIBAKTERI BIJI KETUMBAR
(*Coriandrum sativum*)**

Rheza Danny Iswara¹, Diah Titik Mutiarawati², Syamsul Arifin³

Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya

ABSTRAK

Udang merupakan salah satu jenis *seafood* yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan baik dikonsumsi oleh manusia serta dapat menjadi nutrisi bagi pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini ditemukan *Vibrio cholerae* yang paling dominan. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini obat tradisional terus dikembangkan sebagai pemeliharaan kesehatan masyarakat. salah satunya larutan biji ketumbar, karena mengandung antibakteri *Linalool*, minyak atsiri, saponin, flavonoid dan tanin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan larutan biji ketumbar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan metode dilusi cair dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% disertai 3 kali replikasi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 04 Juni – 09 Juni 2018 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* dari konsentrasi 30% hingga 100%. Analisis data dengan metode deskriptif. Maka disimpulkan tidak ada pengaruh larutan biji ketumbar terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* secara *in vitro*.

Kata kunci: Udang vaname, Isolasi udang, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, Larutan biji ketumbar, Metode dilusi cair

PENDAHULUAN

Indonesia sepanjang 3.977 mil dari Samudera Indonesia hingga Samudera Pasifik yang terdiri dari daratan dan lautan. Indonesia disebut negara maritim karena merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya terdiri atas laut. Luas lautan Indonesia adalah 3.273.810 km², hampir dua pertiga dari total luasnya

dengan keanekaragaman sumber daya alam hayati dan non hayati di dalamnya. Makanan laut merupakan makanan yang sangat diminati. Terlebih lagi didaerah pesisir yang merupakan penghasil *seafood* paling tinggi. (Adiyati, 2014).

Udang merupakan salah satu jenis *seafood* yang banyak dikonsumsi oleh

masyarakat Indonesia. Udang memiliki kandungan protein yang tinggi dan baik dikonsumsi oleh manusia serta dapat menjadi nutrisi bagi pertumbuhan bakteri (Sogara, 2015). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2009 tercatat produksi udang 338.061 ton, 2010 meningkat menjadi 380.971 ton, tahun 2011 volume produksi udang tercatat 400.386 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012) dan tahun 2012 tercatat 415.703 ton (Halim, 2013). Pada tahun 2014 produksi udang Indonesia tercatat 623.000 ton dan pada tahun 2015 ditargetkan produksi udang sejumlah 785.900 ton (Trobos, 2015). Ekspor udang ke luar negeri juga diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan udang dunia.

Ekspor udang ke luar negeri menghadapi berbagai hambatan diantaranya adalah kesadaran akan pentingnya bahan pangan yang aman dan bermutu memampatkan keamanan pangan dan jaminan mutu sebagai prasyarat (Lambaga, 2009). Masing-masing negara pengimpor udang menetapkan standar tersendiri yang lebih ketat dibandingkan standar yang ditetapkan oleh *Codex Alimentarius Commission* (CAC). Sebagai contoh, negara Uni Eropa menerapkan Rapid Alert system for Food and Feed (RASFF). Selain itu, udang yang diekspor juga harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu *Escherichia coli* (maksimal < 2 per APM/g) *Salmonella* (negatif per APM/25 g), *Vibrio cholera* (negatif per APM/25 g) (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Untuk mencegah udang dari kontaminasi bakteri, sering dilakukan upaya pengawetan dengan pembekuan atau pemberian Natrium Benzoat

sebesar 0.1%. Pemanfaatan tumbuhan-tumbuhan sebagai pengawet alami telah banyak dilakukan. Salah satu yang sudah dilakukan adalah Tumbuhan Mahkota dewa karena memiliki kemampuan antioksidan dan antimikroba (Tedi dkk, 2013). Pada penelitian ini menggunakan tumbuhan lain yang juga memiliki efek antioksidan atau bisa menghambat pertumbuhan bakteri yaitu Biji Ketumbar (Deepa dan Anuradha, 2011).

Ketumbar sebagai bumbu masak juga bernilai medis. Kandungan komposisi kimiawi yang terkandung dalam biji ketumbar berupa air, protein, lemak, serat, kanji, *pentosans*, gula, zat mineral dan minyak atsiri. Salah satu senyawa aktifnya berasal dari senyawa monoterpen asiklik yaitu *Linalool* yang berjumlah sekitar 60-75%. Komponen utama yang terkandung dalam minyak atsiri pada biji ketumbar ini antara lain adalah seperti *Linalool* (67.7%), *α-pinene* (10,5%), *γ-terpinene* (9,0%), *geranylacetate* (4,0%), *camphor* (3,0%), *geraniol* (1,9%) dan kurang dari 2% dari komponen minor yaitu *β-pinene*, *camphene*, *myrcene*, *limonene*, *p-cymol*, *dipentene*, *α-terpinene*, *ndecylaldehyde*, *borenol*, dan *acetic acid esters* (Tahirah, 2015).

Penggunaan biji ketumbar yang dapat berfungsi sebagai antibakteri perlu diteliti terhadap beberapa jenis bakteri dan berhasil diisolasi dari udang. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui efektifitas antibakteri dari bumbu dapur tersebut, sehingga diharapkan terbentuk larutan yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat *eksperimental laboratoris*. Untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

LARUTAN BIJI KETUMBAR

Mempersiapkan alat dan bahan, seperti larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*), buffer fosfat pH 7,2, batang pengaduk, gelas ukur, dan waterbath. Larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) sebelumnya telah dilakukan sterilitas pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) selama 24 jam pada suhu 37°C dan dilihat apakah ada pertumbuhan bakteri pada media tersebut. Dan sebaliknya jika tidak terjadi pertumbuhan pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) maka dapat dikatakan bahwa larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tersebut steril. Cara pembuatan larutan biji ketumbar dengan berbagai konsentrasi yaitu sebagai berikut.

1. Larutan biji ketumbar 30% = larutan biji ketumbar 100% 0,6 mL + 1,40 mL buffer fosfat pH 7,2
2. Larutan biji ketumbar 40% = larutan biji ketumbar 100% 0,8 mL + 1,20 mL buffer fosfat pH 7,2
3. Larutan biji ketumbar 50% = larutan biji ketumbar 100% 1 mL + 1 mL buffer fosfat pH 7,2
4. Larutan biji ketumbar 60% = larutan biji ketumbar 100% 1,2 mL + 0,8 mL buffer fosfat pH 7,2
5. Larutan biji ketumbar 70% = larutan biji ketumbar 100% 1,4 mL + 0,6 mL buffer fosfat pH 7,2
6. Larutan biji ketumbar 80% = larutan biji ketumbar 100% 1,6 mL + 0,40 mL buffer fosfat pH 7,2

7. Larutan biji ketumbar 90% = larutan biji ketumbar 100% 1,8 mL + 0,20 mL buffer fosfat pH 7,2
8. Larutan biji ketumbar 100% = larutan biji ketumbar 100% 2 mL

PEMBUATAN SUSPENSİ BAKTERI

Suspensi bakteri diambil dari biakan bakteri *Vibrio cholerae* hasil isolat dari Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang ada pada *Nutrient Agar Slant (NAS)* dengan menggunakan ose, kemudian masukkan ke dalam tabung yang berisi larutan garam NaCl 0,9%, lalu homogenkan. Suspensi bakteri ini disamakan kekeruhannya dengan Mc farland 0,5.

METODE DILUSI CAIR

Larutan biji ketumbar dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% diambil sebanyak 0,5 ml larutan biji ketumbar pada masing-masing konsentrasi lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah diberi label. Suspensi bakteri yang telah dipersiapkan sebelumnya diambil 0,5 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing tabung konsentrasi larutan biji ketumbar dan dikocok hingga homogen. Campuran konsentrasi larutan biji ketumbar dan suspensi bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Kekeruhan larutan hasil inkubasi diamati untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM). Selanjutnya, cairan kultur hasil inkubasi digoreskan pada media agar MHA menggunakan ose lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pertumbuhan koloni bakteri pada media agar MHA diamati dan dibandingkan dengan kontrol untuk menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) terendah larutan biji ketumbar.

Kontrol positif metode dilusi cair menggunakan campuran suspensi bakteri dengan larutan antibiotik kloramfenikol 2%. Kontrol negatif menggunakan campuran suspensi bakteri dan buffer fosfat pH 7,2 Data KHM dan KBM pada masing-masing pengenceran hanya menyajikan hasil positif dan negatif.

TEKNIK ANALISIS DATA

Analisa data dari hasil penelitian ini dilakuka secara kualitatif-deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dengan cara menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada masing-masing pengenceran sehingga data yang diperoleh hanya meyajikan hasil positif dan negatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian pada tanggal 04 – 09 Juni 2018 tentang Isolasi bakteri *Vibrio cholerae* pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) terhadap Antibakteri Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum*) maka di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil pemeriksaan Larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* metode dilusi pada tanggal 04 – 09 Juni 2018.

No.	Konsentrasi Larutan Biji Ketumbar	Pertumbuhan Bakteri <i>Vibrio cholerae</i>					
		Kadar Hambat Minimum (KHM)			Kadar Bunuh Minimum (KBM)		
		Replikasi			Replikasi		
		1	2	3	1	2	3
1.	30%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
2.	40%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
3.	50%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
4.	60%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
5.	70%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
6.	80%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
7.	90%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
8.	100%	Keruh	Keruh	Keruh	Positif	Positif	Positif
9.	Kontrol (+)	Jernih			Negatif		
10.	Kontrol (-)	Keruh			Positif		

Keterangan:

1. Kolom Kadar Hambat Minimum (KHM)

Jernih = tidak terdapat pertumbuhan koloni *Vibrio cholerae* pada media *Muller Hinton Broth*.

Keruh = terdapat pertumbuhan koloni *Vibrio cholerae* pada media *Muller Hinton Broth*.

2. Kolom Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Positif = tidak terdapat pertumbuhan koloni *Vibrio cholerae* pada media *Muller Hinton Agar*.

Negatif = terdapat pertumbuhan koloni *Vibrio cholerae* pada media *Muller Hinton Agar*.

3. Kontrol (+) berisi Suspensi bakteri dan Antibiotik kloramfenikol 2%

4. Kontrol (-) berisi Suspensi bakteri dan Buffer fosfat pH 7,2 steril

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan bahwa konsentrasi larutan ketumbar 30% hingga 100% yang digunakan pada penelitian masih terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Vibrio cholerae* pada media MHB (*Muller Hinton Broth*) dan MHA (*Muller Hinton Agar*). Pada hasil penelitian juga diperkuat oleh adanya hasil kontrol (+) dan kontrol (-). Kontrol (+) yang berisi antibiotik kloramfenikol 2% tidak terdapat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* pada media MHB dan MHA, sedangkan Kontrol (-) yang berisi Buffer fosfat pH 7,2 steril terdapat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* pada media MHB dan MHA.

ANALISIS DATA

Berdasarkan hasil penelitian daya hambat biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* pada metode dilusi pada media MHB (*Muller Hinton Broth*) semua konsentrasi sampel menunjukkan adanya kekeruhan tetapi hasil tersebut tidak dapat dijadikan acuan karena sampel yang digunakan tidak jernih sehingga harus dilakukan tes penegasan. Tes penegasan menggunakan media MHA (*Muller Hinton Agar*), pada tes penegasan menunjukkan tidak adanya penghambatan pada konsentrasi 30% hingga 100%.

Sehingga hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* dari

konsentrasi 30% hingga 100% karena masih terdapat pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* pada media MHA (*Muller Hinton Agar*). Maka larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tidak dapat dipakai untuk menggantikan antibiotik kloramfenikol.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang telah didapat dari uji antibakteri Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) memiliki KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) keruh/negatif di seluruh konsentrasi yang digunakan yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% dengan metode dilusi.

Pada penelitian Hapsari (2015) menunjukkan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol buah ketumbar terhadap

pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah 1,8%. Pemilihan metode pada penelitian tersebut menggunakan metode ekstraksi, sehingga senyawa yang ada pada biji ketumbar yaitu minyak atsiri dengan Linalool sebagai kandungan utama (Tahirah, 2015).

Pada metode ekstraksi menyebabkan senyawa pada biji ketumbar dapat diambil secara maksimal sehingga mempengaruhi keaktifannya sebagai antibakteri. Sedangkan pada proses penelitian ini menggunakan larutan. Pada proses pembuatan larutan harus dilakukan proses tyndalisasi yaitu pemanasan pada suhu 70°C-80°C selama 30 menit dan dilakukan berturut-turut selama 3 hari. Proses tyndalisasi bertujuan untuk memastikan bahwa pada larutan tidak terdapat spora dan sel vegetatif lainnya, sehingga benar-benar steril. Dilakukan selama 3 hari sehingga diduga zat aktif pada larutan mengalami degradasi dan mengakibatkan zat tidak mampu bekerja secara baik dalam menembus dinding sel bakteri *Vibrio cholerae*.

Propionibacterium acnes sendiri merupakan bakteri gram positif, sedangkan pada penelitian ini menggunakan bakteri hasil isolasi dari Udang vaname yaitu *Vibrio cholerae* yang merupakan bakteri gram negatif. Berdasarkan ciri – ciri susunan dinding sel pada bakteri gram positif dan bakteri gram negatif maka akan tampak perbedaan – perbedaan relatif antara kedua bakteri tersebut, selubung pada sel gram positif relatif sederhana karena hanya terdiri dari dua sampai tiga lapisan (membran sitoplasma dan lapisan peptidoglikan) sedangkan bakteri gram negatif memiliki

struktur berlapis banyak yang sangat kompleks dikelilingi oleh lembaran tunggal peptidoglikan bentuk planar yang dilekati oleh lapisan kompleks yang disebut membran luar, ruang diantara membran luar dan membran dalam disebut ruang periplasma (Jawetz, 2015).

Dengan adanya perbedaan susunan dinding sel pada bakteri gram positif dan bakteri gram negatif maka akan berbeda pula respon daya hambat antara kedua bakteri tersebut. Dari penelitian Sari (2013) melaporkan bahwa nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Gram positif) sebesar (17,75 mm) pada konsentrasi 100% jika dibandingkan dengan Kadar Bunuh Minimum (KBM) pada bakteri *Salmonella typhi* (Gram negatif) yang tidak didapatkan zona hambat.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*), sehingga larutan biji ketumbar tidak dapat digunakan sebagai antibakteri alami menggantikan kloramfenikol sebagai obat penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai daya hambat larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Didapatkan hasil daya hambat larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan metode dilusi adalah negatif, sehingga tidak dapat dijadikan antibakteri *Vibrio cholerae*.
2. KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) pada pengujian ini adalah negatif pada seluruh konsentrasi yang digunakan yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% yang berarti tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

SARAN

1. Bagi masyarakat dapat meminum larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) sebagai minuman tradisional untuk meningkatkan daya tahan tubuh, tetapi kurang efektif membunuh bakteri.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode lain seperti metode difusi untuk membandingkan daya hambat larutan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* yang diisolasi dari udang vaname.
3. Bagi peneliti selanjutnya juga diharapkan menggunakan ekstrak etanol maupun minyak atsiri murni dari biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) untuk mengetahui kemampuan antibakteri pada bakteri lain.
4. Bagi masyarakat hendaknya memasak hingga benar – benar matang untuk memastikan bahwa udang bersih dari bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyati, Ria Risti. 2014. *Perancangan Media Kampanye Ikan Hiu Tidak Aman Dikonsumsi Studi kasus Kota Batam*. Bandung: Universitas Telkom
- Afriansari, Windy Dwi. 2017. *Daya Hambat Ekstrak Biji Pala (Myristica Fragrans) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Secara In Vitro*. Surabaya: Polteknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Akbaidar, G.A. 2013. *Penerapan Manajemen Kesehatan Budidaya Udang Vannamei di Sentra Budidaya Udang Desa Sidodadi dan Desa Gebang Kabupaten Pesawaran*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Badan Standar Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2332.1-2006. Metode Pengujian Mikrobiologi Perikanan. Penentuan Coliform dan Escherichia coli pada produk perikanan*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2332.2-2006. Metode Pengujian Mikrobiologi Perikanan. Penentuan Salmonella pada produk perikanan*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2332.3-2006. Metode Pengujian Mikrobiologi Perikanan. Penentuan Angka lempeng Total (ALT) pada*

- produk perikanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2332.4-2006. Metode Pengujian Mikrobiologi Perikanan. Penentuan *Vibrio cholerae* pada produk perikanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2728.2-2006. Udang segar. Persyaratan Bahan Baku. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *SNI 01-2332.4-2006 Cara Uji Mikrobiologi: penentuan *Vibrio cholerae* pada produk perikanan.* Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *SNI 01-2728.1-2006 Spesifikasi Udang Segar.* Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *SNI 01-2728.3-2006 Penanganan dan Pengelolaan Udang Segar.* Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Brooks, G.F., Morse, S.A., Butel, J.S., Carroll, K.C., & Mietzner, T.A. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran* . Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Fahrizki, Aan. 2015. *Toxicity Tests On Active Material Niclosamide To Ward Crustacean As Watertreatment In Culturing On Vannamei Shrimp (Litopenaeus vannamei).* Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Gemilang, Bayu. 2012. *Identifikasi Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus* Pada Biota Laut Padang Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Seafood Di Kota Padang.* Padang: Universitas Andalas
- Hadipoentyanti, E. & S. Wayuni. 2004. *Pengelompokan Kultivar Ketumbar Berdasarkan Sifat Morfologi.* Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Departemen Kesehatan, Bogor.
- Hardiyani, Sera. 2014. *Uji Patogenitas Dan Studi In Vivo Bakteri Biokontrol *Bacillus sp. D2.2* terhadap *Vibrio alginolyticus* Pada pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).* Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Harnani. 2010. *Perbandingan Kadar Eugenol Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer. & Perry) dari Maluku, Sumatera, Sulawesi, dan Jawa Dengan Metode GC-MS.* Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Hidayati, Fania. 2016. *Pengaruh Perendaman Larutan ketumbar Terhadap Kadar Protein Dan Karakteristik Organoleptik Ikan Mujair Panggang.* Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Darussalam
- Hikma, Nurul. 2015. *Pengaruh Perasan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap*

- Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Gorontalo: Universitas Gorontalo.
- Howard, L., and C. Daghljan. 2012. *Vibrio cholerae Acrylic Print*. Fine Art America
- Iman, Erni Rosilawati Sabar. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Veteriner I*. Surabaya: Pusat Penerbit dan Percetakan Unair (AUP).
- Jannah,
Lailatul. 2015. *Kemelimpahan jenis udang (crustaceae) di aliran Sungai Kahayan di Kota Palangka Raya*. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya.
- Jawetz., Melnick., & Adelberg. 2015. *Microbiology*. Edisi 25. Jakarta.
- Lippi, D. & Gotuzzo, E. 2013. *The Greatest Steps Towards The Discovery Of Vibrio cholerae*. Experimental and Clinical Medicine, University Of Florence. Institute Of Tropical Medicine, Peruvian University. Peru
- Martina, Adinda. 2015. *Pengaruh Ekstrak Biji Jintan Hitam (Nigella Sativa L.) Terhadap Adhesi Streptococcus Mutans Pada Neutrofil*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Meidira, Salima. 2017. *Identifikasi Vibrio cholerae pada kerang hijau (perna viridis) yang dijual di Tambak Lorok Semarang*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Misnadiarly., Djajaningrat, H. 2014. *Mikrobiologi Untuk Klinik Dan Laboratorium*. Jakarta: KDT. Halaman 46.
- Na'imatusya'dyah, Alifianti. 2013. *Perbedaan Jumlah Koloni Bakteri Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Antara Yang direndam Ketumbar (coriandrum sativum) Dan Jahe (Zingiber officinale)*. Surabaya: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Naisirin, Ahmad. 2016. *Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vannamei (Litopenaus vannamei) Di Desa Mororejo Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal*. Semarang: Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Pramushinta. A. K. 2017. *Uji Aktivitas Sel Kanker dengan Menggunakan Senyawa Flavonoid dari Lengkuas (Alpini galanga)*. Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- Radji, Maksun. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Rijayanti. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Mangifera foetida l.) Terhadap Staphylococcus aureus Secara In vitro*.
- Sahputra, Ardin. 2014. *Uji Efektivitas Ekstrak Madu Karet Dalam Menghambat Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Jakarta: Universitas

- Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Ketumbar 3% Sebagai Obat Kumur terhadap Akumulasi Plak pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Usu Angkatan 2011. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Salim, Habibbur Rochman. 2015. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Mirabilis jalapa Terhadap Pertumbuhan Vibrio cholerae Secara In Vitro*. Jember: Universitas Jember.
- Tantu, Gusti Andi. 2013. *Pengantar Biologi Udang*. Makassar: Universitas 45 Makassar
- Sari, Fenni Ulda. 2012. *Penambahan Biji Ketumbar (Coriandrum sativum L.) Dalam Ransum Terhadap Bobot Karkas, Persentase Potongan Komersial, Lemak Abdominal, dan Kolesterol Karkas Broiler*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Umam, Alfian Abdullah Chaerul. 2012. *Hematologi, Malondealdehida Plasma Darah, dan Bobot Organ Limfoid Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Biji Ketumbar*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Sariadji, Kambang. 2015. *Uji Diagnostik Cepat sebagai Metode Alternatif Diagnosis Kholera yang Disebabkan Oleh Agen Vibrio Cholera*. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Balitbangkes, Kemenkes RI
- Umar. 2012. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (Androdera cordifolia (TEN) steenis) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi Staphylococcus aureus Pada Mencit*. Surabaya: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Sinaga, Novitya Maulita. 2012. *Isolasi Bakteri dari Tanah Tempat Pembuangan Sampah untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Verdianti, Pratikah. 2017. *Uji Resistensi Bakteri Vibrio sp pada Ikan Bandeng (Chanos chanos) Di Tambak Jabon Terhadap Logam Berat dan Antibiotik*. Surabaya: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Sogara, Putri Permatasari Umbu. 2015. *Pengaruh Ekstrak Etanol Buah ketumbar (Coriandrum sativum L.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih yan Diinduksi Aloksan*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Wardani, Diah Kusuma. 2014. *Daya Hambat Dekok biji Pinang (Areca catechu L.) Terhadap Pertumbuhan bakteri Escherichia coli secara in vitro*. Surabaya: Polteknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Syamsudin. 2013. *Nutrasetikal*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Wardani, Diah Kusuma. 2014. *Daya Hambat Dekok biji Pinang (*
- Tahirah, Intan Mariam. 2015. *Efektifitas Ekstrak Biji*

*Areca catechu L.) Terhadap
Pertumbuhan bakteri
Escherichia coli secara in
vitro. Surabaya: Polteknik
Kesehatan Kemenkes
Surabaya.*

Widyastana, I Wayan Yogi. 2015.
*Keberadaan Bakteri Patogen
Vibrio cholerae pada Beberapa
Hasil Perikanan yang Dijual di
Pasar Tradisional Kota
Denpasar. Denpasar:
Universitas Udayana.*

Zaqiyah, Fitrotuz. 2015. *Pengamatan
Kelimpahan Plankton Di
Tambak Udang Vannamei
Sistem Intensif PT Surya
Windu Kartika, Desa Bomo,
Kecamatan Rogojampi,
Banyuwangi. Surabaya:
Universitas Airlangga*