

# KAJIAN CEMARAN *SALMONELLA SP* PADA PASCA PANEN UDANG VANNAMEI HASIL BUDIDAYA DI WONOSOBO, KOTAAGUNG, HANURA DAN RAWAJITU TIMUR

Dewi Sartika<sup>1)</sup>, Susilawati<sup>1)</sup> dan Mumpuni Uji Kawedar Anjung<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Magister Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung 35145

<sup>2)</sup> Alumni Jurusan Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

## ABSTRAK

Produksi udang Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan. Namun ekspor udang ke luar negeri mengalami hambatan dan penolakan, diantaranya disebabkan oleh cemaran bakteri *Salmonella sp.* Penurunan cemaran *Salmonella* dengan menggunakan antibiotik dilarang karena menyebabkan efek negatif terhadap konsumen. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran tentang cemaran *Salmonella* pada udang hasil budidaya sehingga perlu dipertimbangkan alternatif tindakan preventif dan berbagai strategi untuk kontrol cemaran *Salmonella*. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel udang vannamei dari Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur masing-masing sebanyak 3 ulangan untuk dilakukan uji terhadap ada tidaknya cemaran bakteri *Salmonella* dan uji organoleptik. Udang vannamei hasil budidaya di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung dan Hanura tercemar bakteri *Salmonella sp* yang berasal dari cemaran air laut sebagai media budidaya, sedangkan di Kecamatan Rawajitu Timur tidak tercemar *Salmonella*. Penggunaan bahan alami seperti probiotik, bawang putih dan buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan bakteri merugikan. Nilai rata-rata organoleptik udang vannamei dari Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur rata-rata di atas 8,07 sehingga masih dapat diterima oleh konsumen. Cemaran *Salmonella* pada udang tidak dapat dibuktikan melalui pengujian sensori, karena sensori tidak dapat menunjukkan cemaran biologis.

Kata kunci : *Salmonella*, Udang Vannamei, Pasca Panen

## ABSTRACT

The shrimp production in Indonesia was increase every year. The export of shrimp to foreign company has many problems such as bacterium of *Salmonella sp* contaminant. The aim of research was to give the description about *Salmonella* contamination on shrimp. The research is done by taking the sample of vannamei shrimp from the sub district such as: Wonosobo, Kotaagung, Hanura and Rawajitu Timur, each three times. Vannamei shrimp of aquaculture product in sub district Wonosobo, Kotaagung, and Hanura is contaminated by *Salmonella sp* which comes from the sea water contamination as the media of aquaculture, while in Rawajitu Timur sub district wasn't contaminated. The using of natural probiotic such as garlic

and noni fruit can prevent the growth of harmful bacterium. The average value of organoleptic of vannamei shrimp from sub district Wonosobo, Kotaagung, Hanura and Rawajitu Timur above the average 8.07 so that it can be accepted by consumers. The contamination of *Salmonella* to shrimp couldn't be proved by sensory test, because sensory test can not show the biological contamination.

Key words : *Salmonella*, Udang Vannamei, Post-harvest

## PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu produk perikanan yang menjadi komoditas ekspor utama Indonesia. Produksi udang Indonesia setiap tahun semakin meningkat. 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 diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan udang dunia.

Ekspor udang ke luar negeri menghadapi berbagai hambatan diantaranya adalah hambatan tarif (*tariff-barrier*) dan terutama non tarif (*non tariff-barrier*). 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. Menurut standar, udang harus bebas bakteri *Salmonella*, *Shigella* dan *Vibrio cholera* (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Udang dari Indonesia yang tercemar bakteri *Salmonella* ditolak oleh negara konsumen. Menurut data, Uni Eropa hingga 2011 menolak 17 produk perikanan dari Indonesia, dan hingga tahun 2012 Amerika Serikat telah menolak 181 produk perikanan dari Indonesia

karena tercemar *Salmonella* (Supriadi, 2012), Demikian pula *Food and Drug Administration* (FDA) pada Juli 2013 menolak 5 lot Udang vannamei yang diekspor dari Indonesia karena dilaporkan tercemar bakteri *Salmonella* (Maas, 2013). Cemaran *Salmonella* pada pangan akan menyebabkan infeksi serius pada manusia. Penurunan infeksi akibat cemaran *Salmonella* harus dilakukan dengan menurunkan cemaran *Salmonella* pada pangan. Penurunan cemaran *Salmonella* pada udang umumnya dilakukan dengan menggunakan antibiotik atau bahan sintesis.

Penurunan cemaran *Salmonella* dengan menggunakan antibiotik dilarang. Penggunaan antibiotik dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Bahri, 2008), selain itu juga dapat memberikan efek negatif yaitu produk pangan tidak aman dikonsumsi, reaksi hipersensitivitas, bahkan depresi sumsum tulang belakang (Wibowo, *et al* 2010) atau gangguan fisiologis pada manusia.

Penelitian ini dilakukan terhadap udang yang diambil dari 4 daerah yang terdapat budidaya udang vannamei di Lampung, yaitu Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur diharapkan dapat memberikan gambaran tentang cemaran *Salmonella* pada udang hasil budidaya sehingga perlu dipertimbangkan alternatif tindakan preventif dan berbagai strategi untuk kontrol cemaran *Salmonella*.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri Kotaagung pada Agustus 2014 sampai dengan Mei 2015.

Bahan yang digunakan adalah sampel udang, es, alkohol, spiritus, aquadest, Media XLD, Media BPW, score sheet. Sampel dengan berat masing-masing 500 gr diambil dari 4 lokasi budidaya di Lampung yaitu Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 ulangan. Sampel yang diambil selanjutnya dilakukan isolasi *Salmonella* dan pengujian organoleptik. Alat yang digunakan meliputi refrigerator, erlenmeyer, tabung reaksi, petri dish, bunsen, gelas ukur, gelas sampel, masker, kapas, tisu, karet, sarung tangan karet, plastik tahan panas, timbangan, incubator, laminar flow, jarum ose, hot plate dan alat isolasi *Salmonella* yang lain.

### **1. Isolasi Bakteri *Salmonella*.**

Isolasi *Salmonella* dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 5 gram dan dihaluskan untuk selanjutnya dicampurkan pada 45 ml media BPW. Larutan tersebut kemudian dilakukan pengenceran bertingkat hingga  $10^9$ . Selanjutnya diambil masing-masing 1 ml larutan untuk ditanam ke dalam petridish berisi media XLD (Oxoid). Selanjutnya kultur diinkubasikan selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . *Salmonella* berhasil diisolasi jika timbul koloni berwarna merah jambu (pink) dengan atau tanpa inti hitam. Umumnya kultur *Salmonella* membentuk koloni besar, inti hitam mengkilat atau hampir seluruh koloni terlihat berwarna hitam (SNI01-2332.2-2006).

### **2. Pengujian Organoleptik**

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara sampel diambil sebanyak 25 gr lalu dilakukan penilaian secara organoleptik oleh panelis. Score sheet sesuai dengan SNI 01-2728.1 2006.

Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk deskriptif yaitu menghitung persentase udang vannamei yang tercemar dan kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Kemudian ditampilkan tabel rata-rata Uji Organoleptik terhadap udang vannamei.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengujian terhadap cemaran *Salmonella* pada udang vannamei pascapanen hasil budidaya disajikan pada Tabel 1.

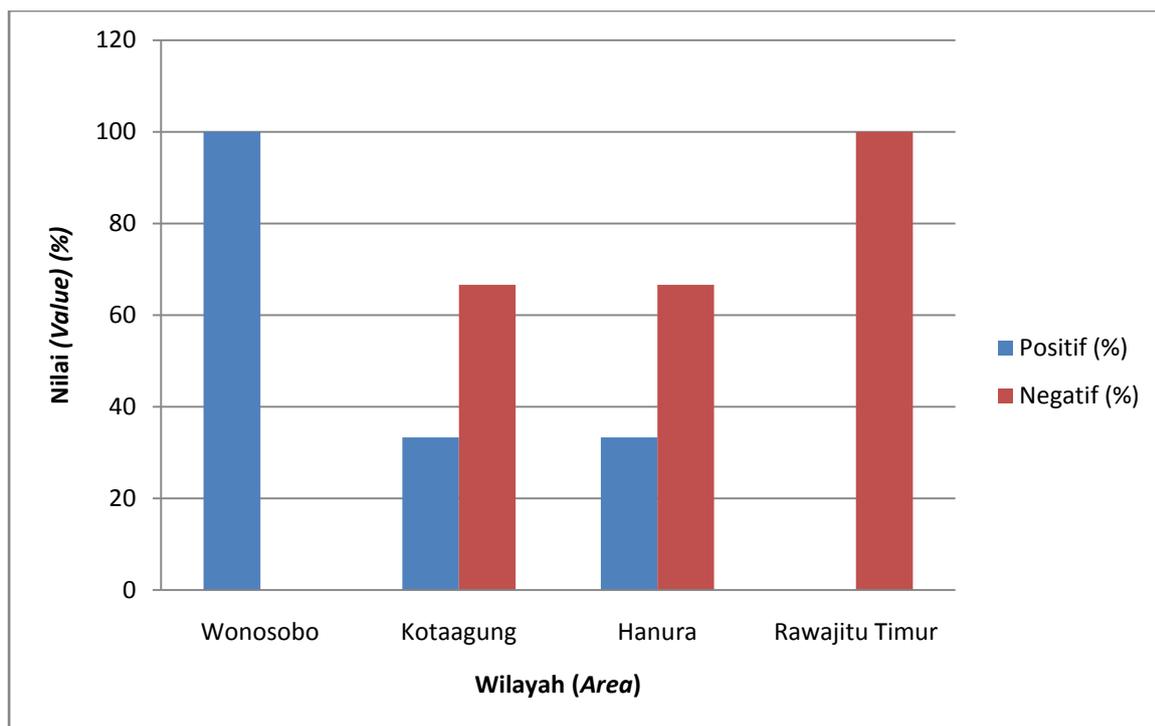
Tabel 1. Hasil Pengujian Cemaran *Salmonella* pada Udang Vannamei di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur

No Sampel	Kec Wonosobo	Kec Kotaagung	Kec Hanura	Kec Rawajitu Timur
<i>Sample Number</i>	<i>Sub district Wonosobo</i>	<i>Sub district Kotaagung</i>	<i>Sub district Hanura</i>	<i>Sub district Rawajitu Timur</i>
1	+	+	+	-
2	+	-	-	-
3	+	-	-	-

Hasil pengujian cemaran Salmonella pada udang vannamei di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur secara deskriptif disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Deskriptif Cemaran Salmonella pada Udang Vannamei di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur

Wilayah	Jumlah Sampel	Positif		Negatif	
		Jumlah Sampel	%	Jumlah Sampel	%
Kec. Wonosobo	3	3	100	0	0
Kec. Kotaagung	3	1	33,3	2	66,6
Kec. Hanura	3	1	33,3	2	66,6
Kec. Rawajitu Timur	3	0	0	3	100



Gambar 1. Diagram Cemaran Salmonella pada Udang Vannamei di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur

Tabel 3. Rata-rata Hasil Pengujian Organoleptik pada Udang Vannamei di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur

No Sampel	Kec Wonosobo	Kec Kotaagung	Kec Hanura	Kec Rawajitu Timur
1	8,93	8,93	8,93	9
2	8,33	8,80	8,93	9
3	8,80	8,07	8,60	9

Cemaran *Salmonella* pada udang vannamei pascapenen hasil budidaya di daerah Rawajitu Timur menunjukkan hasil negatif. Penanganan selama budidaya dan pascapenen yang dilakukan oleh petambak dan pengumpul termasuk baik. Kondisi ini tercermin dari 3 kali pengambilan sampel udang Rawajitu Timur tidak ada satupun yang terpapar *Salmonella*.

Kondisi berbeda dijumpai pada sampel udang yang berasal dari daerah Hanura dan Kecamatan Wonosobo dan Kotaagung. Cemaran *Salmonella* terindikasi positif dan berfluktuasi. Hal ini tidak sesuai dengan persyaratan SNI yang tidak mengijinkannya

ditemukan bakteri patogen baik itu jenis *Salmonella sp* maupun *Vibrio sp* pada udang segar. Bakteri *Salmonella* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi *Salmonella* atau sering disebut *Salmonellosis*. Keberadaan bakteri *Salmonella* dapat menjadi indikator buruknya sanitasi dan hygiene.

Ditemukannya cemaran *Salmonella* pada udang hasil budidaya di Hanura, Kotaagung dan Wonosobo diduga terbawa air pada saat pasang air laut. Selain itu pada proses pencucian udang setelah panen selesai. Konstruksi wadah budidaya udang di Hanura, Kotaagung dan Wonosobo memungkinkan masuknya cemaran air pada saat terjadi pasang air laut. Lingkungan perairan merupakan sumber utama pencemaran *Salmonella* pada budidaya perikanan (İlkan Ali Olgunoğlu, 2012). Lingkungan daerah budidaya Hanura, Kotaagung dan Wonosobo berdekatan dengan pemukiman penduduk sehingga dimungkinkan adanya cemaran *salmonella* yang berasal dari sampah dan kontaminasi fekal.

Menurut Masniari Poeloengan, *et al.* (2009), sumber penularan berupa keluaran (ekskresi) hewan dan manusia baik dari hewan ke manusia maupun sebaliknya. *Salmonella* menyebar luas di lingkungan, umumnya ditemukan pada sampah dan bahan-bahan yang berhubungan dengan kontaminasi fekal. Lingkungan daerah budidaya Hanura juga dekat dengan pemukiman dan Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing, Bandar Lampung dimana cemaran *Salmonella* dimungkinkan berasal dari sampah pelabuhan maupun limbah rumah tangga. Lingkungan daerah budidaya Kotaagung juga relatif dekat dengan pemukiman dan Pelabuhan Perikanan Pantai Kota Agung. Kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya sanitasi dan hygiene memungkinkan kontaminasi air laut yang digunakan dalam budidaya.

Fluktuasi cemaran *Salmonella* pada udang yang berasal dari Hanura dan Kotaagung diduga karena adanya perlakuan penggunaan probiotik pada masa budidaya. Penggunaan probiotik pada budidaya udang dan ikan sudah umum dilakukan. Penggunaan probiotik dapat

meningkatkan kualitas lingkungan budidaya sehingga jumlah bakteri menguntungkan mendominasi, sedangkan bakteri merugikan akan bersifat minoritas dan akhirnya berkurang atau hilang. Efek dari hal tersebut adalah peningkatan kesehatan udang sehingga tidak mudah stress dan tahan terhadap serangan penyakit. Hal ini didukung pernyataan Muliani, *et al* (2010) serta Widanarni, *et al.* (2010) bahwa penggunaan probiotik dapat menurunkan konsentrasi  $\text{NH}_3$  sehingga sintasan udang windu meningkat. Penggunaan probiotik pada budidaya udang vannamei dapat meningkatkan sintasan hidup tokolan udang Vannamei dan menurunkan populasi bakteri pathogen *vibrio*, serta menurunkan kadar amoniak dan bahan organik (Ervia Yudiati, *et al.* 2010). Aplikasi probiotik komersial pada budidaya udang vannamei dapat meningkatkan produksi udang (Gunarto dan Erfan Andi Hendrajat, 2002).

Sampel udang dari Rawajitu Timur negatif karena air yang digunakan untuk proses budidaya telah mengalami perlakuan berupa pemberian kaptan ( $\text{CaCO}_3$ ) pada awal pengolahan tambak dan apabila terjadi penurunan pH. Tujuan penggunaan kaptan adalah meningkatkan pH media budidaya. Selama proses budidaya, udang dari Rawajitu Timur tidak diberikan obat-obatan kimia. Pengelolaan Hama dan Penyakit Ikan diberikan antibiotik alami pada pakan berupa penambahan bawang putih. Selain itu diberikan ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia*) dan probiotik. Menurut Sunanti (2007), senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam bawang putih adalah alkaloid, flavonoid, sterol/triterpenoid, minyak atsiri, dan tanin. Filtrat bawang putih memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella thypimurium*.

Penggunaan buah mengkudu untuk menurunkan *Salmonella sp* pada budidaya udang belum pernah diteliti. Namun buah mengkudu diketahui bersifat antibakteri dan umum digunakan untuk menurunkan tekanan darah pada manusia. Munti Sarida, Tarsim dan Iwan Faizal (2010) menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. harveyi* secara *in-vitro*. Bakteri *V. harveyi*

menyebabkan penyakit kunang-kunang (*luminescent vibriosis*) pada larva udang windu. Selain itu Taufiq H, *et al*(2010) melaporkan bahwa ekstrak buah mengkudu terbukti dapat menurunkan kontraksi otot polos aorta terpisah marmut tanpa endotel yang distimulasi fenilefrin.

Efri dan Titik Nur Aeny (2004) menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu dapat menekan pertumbuhan bakteri *Ralstonia sp.* secara *in-vitro* dengan sangat nyata secara linear pada pohon pisang. Hal ini disebabkan karena mengkudu mengandung senyawa yang dilaporkan berfungsi sebagai zat antibakteri adalah acubin, alizarin dan antraquinon. Senyawa tersebut dilaporkan dapat menekan pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*.

Galuh Puspitasari, Sri Murwani, Herawati(2010) menyatakan bahwa perasan buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) mempunyai daya antibakteri bakteristatik dan bakterisidal terhadap bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* secara *in vitro* dan semakin tinggi konsentrasi perasan buah mengkudu matang yang diberikan, maka pertumbuhan bakteri *MRSA* akan semakin rendah. Theresia Ika Purwantiningsih, *et al* (2014) menyatakan bahwa ekstrak mengkudu mengandung antibakteri dengan daya hambat yang tidak berbeda nyata dengan larutan komersial.

Hasil pengujian organoleptik pada udang rata-rata menunjukkan nilai diatas 7, artinya secara organoleptik udang masih dapat diterima oleh masyarakat untuk dikonsumsi. Rata-rata nilai organoleptik udang dari Kecamatan Wonosobo berkisar 8,33 hingga 8,93. Artinya kondisi udang masih mendekati kondisi udang segar yang baru dipanen. Udang dari Kecamatan Kotaagung nilai organoleptiknya berkisar 8,07 hingga 8,93, sedangkan Kecamatan Hanura berkisar 8,60 hingga 8,93. Rata-rata organoleptik tertinggi diperoleh udang dari kecamatan Rawajitu Timur yakni 9.

Spesifikasi penilaian organoleptik udang segar yang meliputi kenampakan, bau dan tekstur disyaratkan memiliki nilai rata-rata minimal 7 untuk dapat diterima konsumen. Semakin tinggi nilai organoleptiknya, maka penerimaan konsumen semakin baik. Nilai rata-rata organoleptik udang dari Kecamatan Wonosobo lebih tinggi dibandingkan dari Kotaagung, tetapi secara mikrobiologi udang dari Kecamatan Wonosobo tercemar *Salmonella*. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan cara penanganan pada saat panen dan pasca panen udang. Cara penanganan yang buruk mengakibatkan nilai organoleptik udang menurun. Misalnya cara pemanenan dengan digogoh, udang dilempar, terinjak, penampungan yang tidak baik, akan menurunkan mutu organoleptik udang. Sanitasi yang buruk dapat menurunkan mutu udang secara mikrobiologi, contohnya pencucian dengan air yang kotor, wadah yang digunakan tidak dicuci, personil yang melakukan penanganan tidak mencuci tangan dan kaki, tidak menggunakan perlengkapan kerja yang bersih, hal-hal tersebut dapat meningkatkan kontaminasi mikroba terhadap udang. Cemaran *Salmonella* pada udang tidak dapat dibuktikan melalui pengujian sensori, karena sensori tidak dapat menunjukkan cemaran biologis. Tetapi terdapat hubungan antara jumlah bakteri total dengan menurunnya mutu udang secara organoleptik karena proses kemunduran mutu udang terjadi akibat aktivitas kimia, aktivitas enzim dan aktivitas mikroorganisme (Eddy Afrianto dan Evi Liviawaty, 2011)

## **KESIMPULAN**

Udang vannamei hasil budidaya di Kecamatan Wonosobo, Kotaagung dan Hanura tercemar bakteri *Salmonella sp* yang berasal dari cemaran air laut sebagai media budidaya, sedangkan di Kecamatan Rawajitu Timur tidak tercemar *Salmonella*. Penggunaan bahan alami seperti probiotik, bawang putih dan buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan bakteri merugikan. Nilai rata-rata organoleptik udang vannamei dari Kecamatan Wonosobo,

Kotaagung, Hanura dan Rawajitu Timur rata-rata di atas 8,07 sehingga masih dapat diterima oleh konsumen. Cemaran *Salmonella* pada udang tidak dapat dibuktikan melalui pengujian sensori, karena sensori tidak dapat menunjukkan cemaran biologis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 01-2728.1-2006 Udang Segar-Bagian 1: Spesifikasi. Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Bahri. 2008. Beberapa aspek keamanan pangan asal ternak di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian 1* (3), 2008 : 225-242
- Eddy Afrianto dan Evi Liviawaty. 2011. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Efri dan Titik Nur Aeny. 2004. Keefektifan Ekstrak Mengkudu Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia* sp. Secara *In Vitro*. *J Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* Vol. 4 No. 2: 83-88.
- Ervia Yudiati, Zaenal Arifin dan Ita Riniatsih. 2010. Pengaruh Aplikasi Probiotik Terhadap Laju Sintasan dan Pertumbuhan Tokolan Udang Vanamei (*Litopeneus vannamei*), Populasi Bakteri *Vibrio*, serta Kandungan Amoniak dan Bahan Organik Media Budidaya. *Ilmu Kelautan September 2010*. vol. 15 (3) 153-158
- Galuh Puspitasari, Sri Murwani, Herawati. 2010. Uji Daya Antibakteri Perasan Buah Mengkudu Matang (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Bakteri *Methicillin Resistan Staphylococcus Aureus (MRSA)* M.2036.T Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Dokter Hewan. Universitas Brawijaya. Malang
- Gunarto dan Erfan Andi Hendrajat. 2008. Budidaya Udang Vanamei, *Litopenaeus vannamei* Pola Semi Intensif dengan Aplikasi Beberapa Jenis Probiotik Komersial. *Jurnal Riset Akuakultur* Vol. 3 No. 3 Tahun 2008: 339-349
- Halim. 2013. Petambak Dan Perdagangan Bebas Komoditas Udang. Diunduh dari <http://www.kiara.or.id/petambak-dan-perdagangan-bebas-komoditas-udang/> pada 08-06-2014 20:18
- İlkan Ali Olgunoğlu. 2012. *Salmonella* in Fish and Fishery Products, *Salmonella* - A Dangerous Foodborne Pathogen, Dr. Barakat S M Mahmoud (Ed.), ISBN: 978-953-307-782-6, InTech. Diunduh dari [:http://www.intechopen.com/books/salmonella-a-dangerous-foodborne-pathogen/salmonella-in-fish-andfishery-products](http://www.intechopen.com/books/salmonella-a-dangerous-foodborne-pathogen/salmonella-in-fish-andfishery-products) pada 23 Januari 2014 15:03
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Kelautan dan Perikanan Dalam Angka 2011. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta

- Maas. 2013. Wholey Brand Cooked Shrimp Recall Issued Due To *Salmonella* Risk. Lawsuits.Com. Diunduh dari <http://Www.Aboutlawsuits.Com/Shrimp-Recall-Salmonella-Risk-51148/> pada 21 Nopember 2013 14:52
- Masniari Poeloengan, Iyep Komala dan Susan M. Noor. 2005. Bahaya *Salmonella* Terhadap Kesehatan. *Prosiding Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis*. Bogor. p216-223
- Muliani, Nurbaya, dan Mujiharijadi Atmomarsono. 2010. Penggunaan Probiotik Pada Pemeliharaan Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Dosis yang Berbeda. *Prosiding Forum Teknologi Akuakultur 2010*. 249-259
- Munti Sarida, Tarsim dan Iwan Faizal. 2010. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara *In vitro*. *Jurnal Penelitian Sains 2010* Volume 13 Nomer 3(D) 13312.
- Sunanti. 2007. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tunggal Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap *Salmonella typhimurium*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Supriadi. 2012. Mengandung Salmonela, Produk RI Sempat Ditolak AS. [www.surabayapost.co.id](http://www.surabayapost.co.id) Rabu, 03/10/2012 | 12:14 WIB Diunduh dari [http://www.seafoodservicecentre.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=201%3Amengandung-salmonela-produk-ri-sempat-ditolak-as-&catid=34&Itemid=1](http://www.seafoodservicecentre.com/index.php?option=com_content&view=article&id=201%3Amengandung-salmonela-produk-ri-sempat-ditolak-as-&catid=34&Itemid=1)
- Taufik H, Endang S.W dan Setyawati S.K. 2013. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Aorta Terpisah Marmut (*Cavia porcellus*) Tanpa Endotel. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol 19. No. 3
- Theresia Ika Purwantiningsih, Yustina Yuni Suranindyah dan Widodo. 2014. Aktivitas Senyawa Fenol Dalam Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Sebagai Antibakteri Alami Untuk Penghambatan Bakteri Penyebab Mastitis. *Buletin Peternakan* Vol. 38(1): 59-64, Februari 2014
- Trobos. 2015. Perkuat Dominasi Udang Indonesia. Diunduh dari [http://www.trobos.com/detail\\_berita.php?sir=12&sid=5856](http://www.trobos.com/detail_berita.php?sir=12&sid=5856) pada Senin, 20 April 2015
- Wibowo, Muliana, Prabowo. 2010. Analisis Residu Antibiotik Kloramfenikol Dalam Daging Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy, Lac*) Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography. *Jurnal Ilmiah Farmasi* Volume 7 Nomor 1 Tahun 2010
- Widanarni, M.A. Lidaenni, D. Wahjuningrum. 2010. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik *Vibrio* SKT-b dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*) Fab. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9 (1), 21–29 (2010)