

SKRIPSI

**PENGARUH GARAM ASAM ORGANIK DARI SILASE
KUMPAI TEMBAGA TERHADAP DAYA HAMBAT
Escherichia coli DAN *Salmonella typhimurium*
SECARA *IN VITRO***

***EFFECT OF ORGANIC ACID SALT FROM KUMPAI
TEMBAGA SILAGE TO THE INHIBITORY POWER OF
Escherichia coli AND Salmonella typhimurium
IN VITRO***



**Mirna Herdiyana
05041181419025**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

MIRNA HERDIYANA. 05041181419025. *Effect of Organic Acid Salt from Kumpai Tembaga Silage to the Inhibitory Power of Escherichia coli and Salmonella typhimurium In Vitro* (Supervised by **SOFIA SANDI** and **MEISJI LIANA SARI**).

Organic acids (lactate, acetate and butyrate) derived from kumpai tembaga silage can be used instead of antibiotics, because it has antibacterial properties by interfering with the normal physiology of some types of pathogenic bacteria in the poultry digestive tract, such as *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. The conversion of organic acids into organic acid salts was done to prevent evaporation and reduce the metabolism of organic acids before reaching the target organs (small intestine and cecum). The preparation of organic acid salts was done by mixing the organic acid liquid with a base (12.5%) to form crystals. This study was conducted to determine the effect of organic acid salts derived from kumpai tembaga silage to the pH value, organic acid salt and inhibitory power of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium in vitro*. The design used was a complete randomized design consisting of 3 treatments and 4 replications. The treatment was by addition of base NaOH (P1), CaOH (P2) and ZnO (P3). The results showed that the treatment had significant effect on pH value, organic acid salt production, and *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* inhibition zone. The use of ZnO bases at doses of 12.5% is the best organic acid salt in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* bacteria, with zones of 0.385 cm and 0.213 cm.

Keywords: liquid of kumpai tembaga silage, organic acid salt, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*

RINGKASAN

MIRNA HERDIYANA. 05041181419025. Pengaruh Garam Asam Organik dari Silase Kumpai Tembaga terhadap Daya Hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **SOFIA SANDI** dan **MEISJI LIANA SARI**).

Asam organik (laktat, asetat dan butirrat) yang berasal dari silase kumpai tembaga dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik, karena memiliki sifat antibakteri yaitu dengan mengganggu fisiologi normal beberapa tipe bakteri patogen pada saluran pencernaan unggas, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*. Pengubahan asam organik menjadi garam asam organik dilakukan untuk mencegah penguapan dan mengurangi metabolisme asam organik sebelum sampai di organ target (usus halus dan sekum). Pembuatan garam asam organik dilakukan dengan mencampurkan cairan asam organik dengan basa (12,5%) sehingga terbentuk kristal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh garam asam organik yang berasal dari silase kumpai tembaga terhadap nilai pH, produksi garam asam organik dan daya hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *in vitro*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah dengan penambahan basa NaOH (P1), CaOH (P2) dan ZnO (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai pH, produksi garam asam organik, serta zona hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*. Penggunaan basa ZnO dengan dosis 12.5% merupakan garam asam organik terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*, dengan zona hambat 0.385 cm dan 0.213 cm.

Kata kunci : cairan silase kumpai tembaga, garam asam organik, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*

SKRIPSI

**PENGARUH GARAM ASAM ORGANIK DARI SILASE
KUMPAI TEMBAGA TERHADAP DAYA HAMBAT
Escherichia coli DAN *Salmonella typhimurium*
SECARA *IN VITRO***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Mirna Herdiyana
05041181419025**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH GARAM ASAM ORGANIK DARI
SILASE KUMPAI TEMBAGA TERHADAP DAYA HAMBAT
Escherichia coli DAN *Salmonella typhimurium* SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Mirna Herdiyana
05041181419025

Pembimbing I

Indralaya, 12 Januari 2018
Pembimbing II



Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si.
NIP. 197011231998032005



Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt., M.Si.
NIP. 197005271997032001




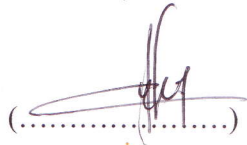
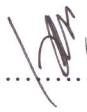
Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Pengaruh Garam Asam Organik dari Silase Kumpai Tembaga terhadap Daya Hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *In Vitro*" oleh Mirna Herdiyana telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Januari 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|--|
| 1. Dr. Sofia Sandi, S.Pt. M.Si.
NIP. 197011231998032005 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt. M.Si.
NIP. 197005271997032001 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Fitra Yosi, S.Pt. M.S. M.I.L.
NIP. 198506192012121003 | Anggota | (..... ) |
| 4. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP. 197209162000122001 | Anggota | (..... ) |
| 5. Riswandi, S.Pt. M.Si.
NIP. 196910312001121001 | Anggota | (..... ) |

Indralaya, 12 Januari 2018
Ketua Program Studi
Pternakan



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD.
NIP. 197506102002121002

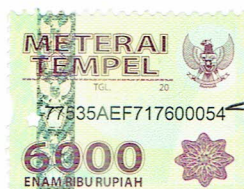
PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mirna Herdiyana
NIM : 05041181419025
Judul : Pengaruh Garam Asam Organik dari Silase Kumpai Tembaga terhadap Daya Hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 12 Januari 2018

Mirna Herdiyana

RIWAYAT HIDUP

Mirna Herdiyana yang biasa dikenal dengan nama Mirna dilahirkan di Lampung Selatan pada tanggal 24 Juni 1996 sebagai anak ke empat dari lima bersaudara dari pasangan bapak Hendra Prayitno dan ibu Nurhasanah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Rejomulyo pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMP Negeri 2 Palas pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Palas pada tahun 2014. Sejak 11 Agustus 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Dalam bidang keorganisasian penulis bergabung dengan organisasi internal maupun eksternal kampus. Organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri (HIMAPETRI), Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI). Organisasi eksternal kampus yaitu Ikatan Mahasiswa Gelumbang (IKAMAGEL).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Garam Asam Organik dari Silase Kumpai Tembaga terhadap Daya Hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *In Vitro*” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini memuat hasil yang diperoleh dari pembahasan yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada ibu Dr. Sofia Sandi, S.Pt, M.Si. selaku pembimbing skripsi I, dan ibu Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt, M.Si. selaku pembimbing skripsi II sekaligus pembimbing praktek lapangan, atas kesabaran, bimbingan dan arahan yang diberikan selama kegiatan penelitian berlangsung sampai selesainya skripsi ini. Serta kepada bapak Fitra Yosi S.Pt. M.S. M.I.L., ibu Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P. dan bapak Riswandi, S.Pt. M.Si. yang telah bersedia menjadi pembahas skripsi sampai tahap akhir pengujian skripsi selesai.

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya juga penulis tujukan kepada orangtua yang tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun materiil kepada penulis. Kepada seluruh teman-teman Peternakan yang telah membantu dan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi, penulis ucapkan terimakasih.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman, skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dikemudian hari. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Indralaya, 12 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Kegunaan.....	2
1.4. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Kumpai Tembaga.....	3
2.2. Silase.....	4
2.3. Asam Organik dan Garam Asam Organik.....	5
2.4. <i>Escherichia coli</i>	7
2.5. <i>Salmonella typhimurium</i>	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu.....	9
3.2. Bahan dan Metode.....	9
3.2.1. Bahan Dan Alat.....	9
3.2.2. Metode Penelitian.....	9
3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.3.1. Pembuatan Silase.....	10
3.3.2. Pengambilan Cairan Silase.....	10
3.3.3. Pembuatan Garam Asam Organik.....	11
3.3.4. Peremajaan Kultur Murni Bakteri.....	11
3.3.4. Peubah yang diamati.....	11
3.4. Analisa Data.....	12

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1. Derajat Keasaman (pH).....	13
4.2. Produksi Garam Asam Organik.....	14
4.3. Uji Zona Hambat.....	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
5.1. Kesimpulan.....	19
5.2. Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rataan nilai pH garam asam organik dari cairan silase kumpai tembaga.....	13
Table 4.2. Produksi garam asam organik dari cairan silase kumpai tembaga..	14
Tabel 4.3. Rataan zona hambat garam asam organik dari cairan silase kumpai tembaga terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Salmonella typhimurium</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan	Derajat	Keasaman	Halaman (pH)	24
Lampiran 2. Perhitungan	Produksi	Garam	Asam	25
Organik.....				
Lampiran 3. Perhitungan Uji Zona Hambat	<i>Escherichia coli</i>			26
Lampiran 4. Perhitungan Uji Zona Hambat	<i>Salmonella typhimurium</i>			28
Lampiran 5. Pembuatan Silase.....				30
Lampiran 6. Pengambilan Silase.....			Cairan	30
Lampiran 7. Pembuatan Organik.....	Garam		Asam	31
Lampiran 8. Peremajaan Bakteri.....	Kultur		Murni	31
Lampiran 9. Pengukuran pH.....				32
Lampiran 10. Uji Hambat.....			Zona	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Silase adalah salah satu teknik pengolahan hijauan pakan segar berkadar air tinggi dalam suatu tempat (silo) pada kondisi *an aerob*. Proses ensilase menghasilkan produk metabolit sekunder berupa asam sebagai hasil proses fermentasi oleh bakteri asam laktat, yang mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Semakin banyak jumlah bakteri asam laktat maka semakin banyak asam yang terbentuk dalam pembuatan silase.

Asam yang terbentuk yaitu asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat, dan asam butirat. Asam organik yang berasal dari silase berbahan rumput lebih tinggi daripada silase berbahan legum, karena legum mengandung protein lebih tinggi yang dapat menghambat proses pengasaman terjadi. Hasil penelitian Larantika (2017) melaporkan bahwa silase berbahan kumpai tembaga menghasilkan profil asam organik lebih tinggi daripada profil asam organik dari silase berbahan legum.

Asam organik merupakan bahan pakan yang dapat digunakan sebagai *feed additive* dalam pakan ternak sebagai pengganti fungsi antibiotik karena memiliki sifat antibakteri, yaitu dapat menembus dinding sel bakteri dan mengganggu fisiologi normal beberapa tipe bakteri patogen. Bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* dapat bersaing dengan bakteri komensal dalam memperoleh nutrisi yang ada di saluran pencernaan unggas, sehingga mengakibatkan pertumbuhan ternak terganggu. Hasil penelitian Romero *et al.* (2013) melaporkan bahwa asam organik dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Escherichia coli*.

Pemberian asam organik secara langsung pada ternak dalam bentuk cair memiliki beberapa kelemahan, diantaranya permasalahan dalam penanganan akibat asam organik yang mudah menguap, karena memiliki tingkat kepekaan tinggi terhadap kondisi pemrosesan (seperti suhu dan tekanan tinggi) (Espitia *et al.*, 2012). Selain itu dikhawatirkan asam organik cair akan lebih dulu terserap pada saluran pencernaan bagian atas (crop, gizzard dan proventrikulus), sehingga mengurangi

keefektifannya pada usus halus dan sekum. Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan mengubah bentuk asam organik menjadi garam asam organik. Pembuatan garam akan memperlambat pelepasan asam organik hingga mencapai organ target, sedangkan mekanisme antibakterinya sama dengan asam organik dalam bentuk cair.

Garam asam organik diperoleh dengan mencampurkan cairan asam organik dengan basa sehingga terbentuk kristal yang dapat mencegah penguapan dan mengurangi metabolisme asam organik pada saluran pencernaan unggas bagian atas. Selanjutnya, Negara *et al.* (2008) melaporkan bahwa garam asam organik (menggunakan basa NaOH, KOH, CaOH, dan ZnO) yang berasal dari silase ransum komplit berbasis limbah jagung (asam laktat 2,15%) pada dosis garam 12,5% lebih efektif dalam menghambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*, dengan masing-masing zona hambat yaitu 0,33 cm dan 0,34 cm.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh garam asam organik dari silase kumpai tembaga terhadap daya hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* yang terdapat pada saluran pencernaan secara *in vitro*.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh garam asam organik yang berasal dari silase kumpai tembaga terhadap daya hambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *in vitro*.

1.3. Kegunaan

Penelitian ini berguna bagi peternak untuk dapat memanfaatkan asam organik dari silase kumpai tembaga sebagai penghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* dalam saluran pencernaan unggas.

1.4. Hipotesis

Diduga bahwa garam asam organik yang berasal dari silase kumpai tembaga dapat menghambat *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alakomi, HL., Sytta, E., Saarela, M., Sandhol, TM., Kala, KL. dan Helander, IM. 2000. *Lactic Acid Permeabilizes Gram Negative Bacteria by Disrupting the Outer Membrane*. Journal Application Microbiology. Vol. 66, Hlm. 2001-2005.
- Apajalahti, J. 2005. *Comparative Gut Microflora, Metabolic Challenges and Potential Opportunities*. Journal of Applied Poultry Research 14:444-453.
- Ashton, WLG. 1990. *Enterobacteriaceae*. Didalam Negara, W. 2009. *Kajian Produksi Garam Asam Organik dari Silase Ransum Komplit sebagai Pemacu Pertumbuhan pada Ayam Broiler yang ditantang Salmonella typhimurium*. Tesis Intitut Pertanian Bogor 2009.
- Bintang, M. 1993. *Studi Antimikroba dari Streptococcus lactis BCC2259*. Disertasi. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Cahyonugroho, OH. 2005. *Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri Eschericia coli*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Surabaya : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.2 (1).
- Cintas, LM., Casaus, MP., Herranz, C., Nes, IF. dan Hernandez, PE. 2001. *Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria*. Food Science Technology International. Vol.7, Hlm. 281-305.
- Darsana, IGO., Besung, INK. dan Mahatmi, H. 2005. *Potensi Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara In Vitro*. Jurnal Universitas Udayana. Vol 1 (3) : 337 – 351 ISSN : 2301-7848.
- Desniar., Rusmana, I., Suwanto, A. dan Mubarik, NR. 2012. *Senyawa Antimikroba yang Dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam*. Jurnal Akuantika. ISSN 0853-2523. Vol. III, No. 2. Hlm 135-134.
- Edahwati, L. 2007. *Kinetika Reaksi Pembuatan NaOH dari Soda Ash dan Ca(OH)₂*. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol. 7 (2) : 55-63.
- Efloras. 2014. *Hymenachne acutigluma*. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=242422935. (Diakses tanggal 15 Desember 2017)
- Espitia, PJP., Soares, NFF., Coimbra, JSR. Andrade, NJ., Cruz, RS., Medeiros, EAA. 2012. *Zinc Oxide Nanoparticles : Synthesis, Antimicrobial Activity and Food Packaging Application*. Food Technology Department, Federal University of Vicosa. Vol 5:1447-1464.

- Fardiaz, S. 1989. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Garigga, M., Pascual, M., Monfort, JM. dan Hugas, M. 1998. *Selection of Lactobacilli for Chicken Probiotic Adjuncts*. J. App Microbiology. 84: 125-132.
- Gauthier, R. 2002. *Intestinal Health, the Key to Productivity (The Case of Organic Acid)*. 27 Convencion ANECA-WPDC. Puerto Vallarta, Jal, Mexico.
- Gayathri, S., Saravanan, D., Rashakrishnan, M. Balagurunathan, R. dan Kathiresan, K. 2010. *Bioprospecting Potential of Fast Growing Endophytic Bacteria from Leaves of Mangrove salt marsh plant species*. Indian Journal of Biotechnology. Vol 9 : 397-402.
- Global Biodiversity Information Facility Taxonomy. 2016. www.gbif.org/species/2705782/classification. (Diakses tanggal 30 Juli 2017)
- Hanafi, ND. 2004. *Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Domba*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian-Program Studi Produksi ternak Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hardy, B. 2003. *Nutraceutical Concepts for Gut Health in Pigs*. NutriVicion Inc. Fairmont, Minnesota. www.nutrivisioninc.com. (Diakses tanggal 16 Maret 2017)
- Indresh, HC. 2007. *Organic Acid, Plant Extract can be Effective Choice for Antibiotic Alternatives*. Feed International 9:10-12. Didalam Negara, W. 2009. *Kajian Produksi Garam Asam Organik dari Silase Ransum Komplit sebagai Pemacu Pertumbuhan pada Ayam Broiler yang ditantang Salmonella typhimurium*. Tesis Intitut Pertanian Bogor 2009.
- Jannah, RF. 2017. *Karakteristik Bakteri Asam Laktat sebagai Probiotik pada Silase Berbahan Rumput Kumpai Tembaga (Hymenachne acutigluma) dan Legume Kemon Air (Neptunia oleracea lour)*. Skripsi S1 (belum dipublikasikan). Fakultas Pertanian – Program Studi Peternakan Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Kozlovskaya, V., Kharlampieva, E., Drachuk, I., Cheng, D., dan Tsukruk, VV. 2010. *Responsive Microcapsule Reactors Based on Hydrogen-Bonded Tannic Acid Layer-by-layer Assemblies*. J. Royal Society of Chemistry. Vol 6 : 3596-3608.
- Larantika, B. 2017. *Profil Asam Organik Silase Berbahan Kumpai Tembaga (Hymenachne Acutigluma) dan Kemon Air (Neptunia Oleracea Lour)*. Skripsi S1 (belum dipublikasikan). Fakultas Pertanian – Program Studi Peternakan Universitas Sriwijaya, Indralaya.

- McDonald, P., Hendenon, AR. dan Hercn. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Chalcombe publications. 2d ed. Cenlerbury UK.
- Negara, W. Ridla, M., Lubis, AD., Winarsih, W. dan Ramli, N. 2008. *Kajian Produksi Garam Asam Organik Sebagai Penghambat Bakteri Salmonella typhimurium dan Escherichia coli secara In Vitro*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Negara, W. 2009. *Kajian Produksi Garam Asam Organik dari Silase Ransum Komplit sebagai Pemacu Pertumbuhan pada Ayam Broiler yang ditantang Escherichia coli dan Salmonella typhimurium*. Tesis Intitut Pertanian Bogor 2009.
- Ohl, ME. dan Miller, SI. 2001. *Salmonella : a Model for Bacterial Pathogenesis*. Annu. Rev. Med. 52:259-74.
- Phrabakar, AR., Swapnil, T., Savita, H., Sugandhan, S. 2013. *Comparison of Antibacterial Efficacy of Calsium Hydroxyde Paste, Chlorehexidine Gel and Turmeric Extraxt as in Intracanal Medicament and Their Effect on Microhardness of Root Dentin : an in vitro study*. International Journal Clinical Pediatric Dentsitry. Vol 6 (3) : 171-177.
- Pratiwi, SI. 2008. *Aktivitas Antibakteri Tepung Daun Jarak (Jatropha curcas L.) pada Berbagai Bakteri Saluran Pencernaan Ayam Broiler Secara in vitro*. Skripsi Institut Pertanian Bogor 2008.
- Ricke, SC. 2003. *Perspectives on the Use of Organic Acids and Short Chain Fatty Acids as Antimicrobials*. Journal of Poultry Science 82:632-639.
- Riswandi., Priyanto, L., Imsya, A., Nopiyanti, M. 2017. *Kecernaan In Vitro Ransum Berbasis Rumpuk Kumpai (Hymenachne acutigluma) Fermentasi Disuplementasi Legum Berbeda*. pISSN: 1411-8327; eISSN: 2477-5665. Vol. 18 No. 2 : 303-311.
- Rochyatun, E. dan Rozak, A. 2007. *Pemantauan Kadar Logam Berat dalam Sedimen di Perairan Teluk Jakarta*. Makara SAINS. Vol. 11, No. 1, Hal. 28-36.
- Romero, MCC., Murphy, T., Morris, M., Cummins, E., Kerry, JP. 2013. *Antimicrobial Activity of Chitosan, Organic Acids and Nano Sized Solublisates for Potential Use in Smart Antimicrobially Active Packaging for Potential Food Applications*. Journal Elsevier Food Control. Vol 34 : 393-397.
- Saatchi, M., Shokrane, A., Navaei, H., Maracy, MR., dan Shojaei, H. 2014. *Antibacterial Effect of Calcium Hydroxyde Combined with Chlorhexidine on Enterococcus Faecalis : a systematic review and meta analysis*. Journal Application Oral Science. Vol 22 (5) : 356-365.

- Sakaridis, I., Soultos, N., Iossifidou, E., Koidis, P. dan Ambrosiadis, I. 2011. *Prevalency and Antimicrobial Resistance of Salmonella Serovars from Chicken Carcasses in Northern Greece*. Journal of Food Safety. Vol. 31 : 203-210.
- Sanchez, C., Egues, I., Garcia, A., Ponte, RL. dan Labidi, J. 2012. *Lactic Acid Production by Alkaline Hydrothermal Treatment of Corn Cobs*. Chemical Engineering Journal. Vol. 181, Hal. 655-660.
- Sapienza, DA. dan Bolsen, KK. 1993. *Teknologi Silase*. Penerjemah; Martoyoedo RBS. Pioneer-Hi-Bred International, Inc. Kansas State University.
- Said, NI.. 2007. *Disinfeksi untuk Proses Pengolahan Air Minum*. Jurnal Air Indonesia. Vol 3 (1) : 170-177.
- Sharma, N., Jandalik, S., Kumar, S. Chitkara, M. dan Shandu, IS. 2015. *Synthesis, Characterization and Antimicrobial Activity of Manganese and Iron Doped Zinc Oxide Nanoparticles*. Journal of Experimental Nanoscience. ISSN : 1745-8080.
- Steel, RGD. dan Torrie, JH. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan : M. Syah. PT. Gramedia. Jakarta.
- Stefani, JWH., Driehuis, F., Gottschal, JC. dan Spoelstra, SF. 2010. *Silage Fermentation Processes and Their Manipulation*. Electronic conference on tropical silage. Food Agriculture Organization : 6-33.
- Toledano, A., Serrano, L. dan Labidi, J. 2012. *Organosolv Lignin Depolymerization with Different Base Catalysts*. Journal Chemistry Technology Biotechnology. Vol 87 : 1593-1599.
- Upadhyay, K., Gupta, S., Sharma, P., Roy, S., dan Gupta, P. 2015. *Comparison of Antibacterial Efficacy of Combination of Turmeric and Calcium Hydroxide with Three Intracanal Medicaments Against Various Endodontic Bacteria : an in vitro Study*. Journal of Orofacial Research. Vol 5 (4) : 113-117.
- Veling, J., Barkema, HW., Schans, JVD., Zijderwerld, FV. dan Verhoeff, J. 2002. *Diagnosis for Salmonella enterica sp. and Escherichia sp. infection in bovine dairy herds*. Prev. Vet. Med. 14: 31-42.
- Wismayanti, DA., Diantariani, NP. Dan Santi, SR. 2015. *Pembuatan Komposit ZnO Arang Aktif sebagai Fotokatalis untuk Mendegradasi Zat Warna Metilen Biru*. Jurnal Kimia. ISSN 1907-9850. Vol 9 (1). Hal. 109-116.
- Yesillik, SN., Yildirim, A., Dikici, A. dan Yildiz. 2011. *Antibacterial Effects of Some Fermented Commercial and Homemade Dairy Products and 0.9% Lactic Acid against Selected Foodborne Pathogens*. Asian Journal Animal Veteriner. Vol. 6, Hlm. 189-195.