

Pengaruh Pemberian Kitosan dalam Ransum untuk Mendapatkan Telur Bebas *Salmonella* (SPF)

Effect of Chitosan in Diet to Get Salmonella-Free Eggs (SPF)

E. Sahara^{1*}, T. Widjastuti², R.L. Balia², & Abun²

¹Staf Pengajar Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32. Indralaya Ogan Ilir Sumsel 30662

²Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Padjadajaran

Jl. Raya Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, 45363

*Korespondensi e-mail: elisahara.unsri@gmail.com

ABSTRAK

Telur itik merupakan salah satu jenis pangan hewani yang sangat rentan tercemar *Salmonella*. Penyebabnya adalah lingkungan pemeliharaan yang kurang higienis serta pori pada kerabang telur sehingga memberi peluang terkontaminasi. Biosekuriti yang buruk pada pemeliharaan ekstensif menyebabkan cemaran *Salmonella* pada itik, oleh karena itu sangat perlu dilakukan biosekuriti pakan dengan penambahan kitosan untuk menghindari kontaminasi *Salmonella* terhadap telur yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah mendapatkan telur itik bebas *Salmonella* dengan penambahan kitosan dalam ransum. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan dimana masing-masing ulangan terdiri dari 2 ekor itik. Perlakuan adalah R0= 0% kitosan, R1 = 0,5% kitosan, R2 = 2% kitosan dan R3 = 2,5% kitosan. Dosis kitosan merupakan dosis terpilih dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya secara *in vitro*. Parameter yang diukur adalah uji *Salmonella* awal terhadap feses itik penelitian, uji *Salmonella* ransum perlakuan, uji pullorum darah (RPAT) dan uji *Salmonella* telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 50% feses itik yang diperiksa terkontaminasi *Salmonella*, ransum penelitian negatif *Salmonella*, darah itik pada perlakuan tanpa kitosan 40% terkontaminasi *Salmonella* pullorum dan yang diberi kitosan bebas pullorum serta telur yang dihasilkan 100% negatif *Salmonella*.

Kata kunci : Itik, kitosan, ransum, telur bebas *Salmonella*

ABSTRACT

Duck eggs are a type of animal food that is very susceptible to be contaminated by Salmonella. The cause is unhygienic maintenance environment and pores on the eggshell so easily contaminated. Extensive maintenance patterns with poor biosecurity cause Salmonella contamination in ducks. Therefore, it is very necessary to do biosecurity feed with the addition of chitosan to avoid contamination of Salmonella to the eggs produced. The aim of this research is to get Salmonella free duck eggs by adding chitosan in ration. The study used complete randomized design (RAL) 4 treatment, 5 replications and each replication consisted of 2 ducks. Treatments were R0 = 0% chitosan, R1 = 0.5% chitosan, R2 = 2% chitosan and R3 = 2.5% chitosan. Chitosan dose was the preferred dose of prior research in vitro. Parameters measured were initial Salmonella tests on the duck faeces of the study, Salmonella treatment ration test, blood pullorum test (RPAT) and Salmonella egg test. The results showed that 50 percent of the examined duck faeces were contaminated with Salmonella, a negative Salmonella research ration, duck blood on

40% treated without chitosan contaminated Salmonella pullorum and chromated free pullorum and eggs produced 100% negative Salmonella.

Key words: Chitosan, ducks, rations, Salmonella-free eggs

PENDAHULUAN

Maraknya *foodborn disease* yang disebabkan pangan asal unggas menjadi alasan konsumen sangat selektif dalam memilih bahan pangan sehat. Berdasarkan referensi dan laporan yang sudah ada, banyak kasus penyakit salmonellosis di negara maju ataupun negara berkembang yang disebabkan oleh konsumsi telur yang telah tercemar kuman *Salmonella*. Pada ternak unggas, cemaran *Salmonella* merupakan permasalahan yang sering terjadi dan bersifat umum, sehingga seringkali terdapat laporan adanya konsumen yang mengalami diare karena mengkonsumsi telur. Hal ini tentunya menimbulkan stigma negatif terhadap mutu telur yang dihasilkan. Untuk mengantisipasi persoalan ini, Pemerintah Indonesia telah membuat peraturan yang terkait dengan perlindungan konsumen terhadap produk mutu hewan yaitu melalui Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-6366-2000 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada telur segar. *Salmonella spp* dalam telur menurut SNI harus negatif atau tidak boleh mengandung *Salmonella spp* (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, 2007).

Salmonella merupakan jenis kuman patogen yang sangat umum menginfeksi ternak unggas. Pada ternak itik, hal ini disebabkan sistem pemeliharaan ekstensif yang jauh dari standar biosekuriti karena itik umumnya dilepas di sawah, sungai atau

ladang. Cara infeksi *Salmonella* bisa secara vertikal atau horizontal. Jalur vertikal melalui induk yang terinfeksi sedangkan jalur horizontal melalui pori-pori pada kerabang telur. Untuk mendapatkan telur yang higienis, kondisi seperti ini sangat perlu diwaspadai agar terhindar dari cemaran *Salmonella* yaitu dengan cara membentengi ransum dan tubuh itik dengan zat yang bersifat menghambat pertumbuhan kuman.

Kitosan merupakan produk limbah krustacea yang dikenal kuat menghambat pertumbuhan *Salmonella*. Kekuatan kitosan dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella* telah dibuktikan Sahara (2017) (belum publikasi) secara invitro, bahwa dosis 2,5% kitosan mempunyai zona hambat 16,63 mm lebih besar dari zona hambat antibiotik (15,08 mm). Kekuatan kitosan penelitian ini berdasarkan zona hambat adalah termasuk kategori kuat menghambat pertumbuhan *Salmonella* (Davis dan Stout, 1971) dalam Rundengan *et al.*, 2017) bahwa daya hambat antibakteri berdasarkan zona hambat terbagi menjadi; 1) sangat kuat (zona hambat lebih dari 20 mm), 2) kuat (zona hambat 10-20 mm), 3) sedang (zona hambat 5-10 mm), dan 4) lemah (zona hambat kurang dari 5 mm).

Kadar air, kelembaban dan nutrisi ransum adalah sangat mungkin menjadi penyebab kontaminasi. Kondisi seperti ini merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan kuman. Apalagi tingkah laku itik

yang suka makan sambil minum, mengakibatkan ransum cepat basah dan kotor. Oleh sebab itu, sangat penting ditambahkan kitosan dalam ransum karena kekuatan reaktivitas kitosan yang tinggi dalam mengikat ion negatif mikroba dapat melisis dinding sel mikroba (Cha and Chinnan, 2004). Gugus hidroksil dan amina pada kitosan mampu berinteraksi dengan muatan negatif pada membran sel mikroba dan menimbulkan kebocoran membran sel serta membuat zat-zat penyusun intra selular sel mikroba keluar. Sifat kitosan seperti ini sangat penting untuk memberi perlindungan terhadap kualitas nutrisi ransum dan ternak itik itu sendiri. Berdasarkan kekuatan kitosan dalam menghambat *Salmonella* dan kuman patogen lainnya, adalah sangat mungkin untuk mendapatkan telur higienis dan bebas kuman. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah mendapatkan telur SPF (*salmonella patogen free*) dengan pemberian kitosan dalam ransum.

BAHAN DAN METODE

Ransum

Ransum percobaan yang digunakan disusun dengan kandungan protein 15,34 % dan energi metabolis 2809 kkal/kg (NRC, 1994) untuk periode layer sesuai kebutuhan itik betina Tegal produksi yang digunakan untuk penelitian. Bahan baku yang digunakan untuk ransum basal adalah jagung, dedak, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, tepung tulang, tepung kerang dan premix. Kitosan yang digunakan adalah kitosan murni dari Laboratorium Teknologi Pengolahan Perikanan IPB.

Ternak

Itik yang digunakan adalah sedang produksi sebanyak 40 ekor ditempatkan dalam kandang yang sudah dilengkapi penerang, tempat makan dan minum. Feses ditampung saat pertama itik datang, untuk diperiksa kandungan *Salmonella* dan dilanjutkan pengambilan sampel darah pada akhir penelitian (5 ekor/perlakuan) di bagian bawah sayap untuk dilakukan uji anti Pullorum (RPAT) dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diperiksa. Itik dipelihara selama 7 minggu. Ransum yang dikonsumsi itik dilakukan uji *Salmonella* setelah penyimpanan selama 2 minggu. Pada minggu terakhir penelitian semua telur yang ada dikumpul untuk diperiksa kandungan *Salmonella*.

Metode penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 2 ekor itik. Ransum perlakuan dibuat dengan cara menambahkan ransum basal dengan tepung kitosan dalam berbagai level. Dosis kitosan yang digunakan adalah berdasarkan penelitian *in vitro* tentang pencarian dosis terbaik kitosan dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella sp* (Sahara, 2016) belum dipublikasi. Dosis tersebut diaplikasikan secara *in vivo* terhadap ternak itik dengan menambahkan dalam ransum. Perlakuan yang digunakan adalah R0 = 0% kitosan, R1 = 0,5% kitosan, R2 = 2,0% kitosan dan R3 = 2,5% kitosan. Parameter yang diukur antara lain uji awal feses itik terhadap kontaminasi *Salmonella*, uji kontaminasi

pakan dari kontaminasi *Salmonella*, uji anti Pullorum (RPAT) dan uji *Salmonella* telur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji *Salmonella* Awal pada Feses Itik Penelitian

Berdasarkan hasil uji awal feses itik diperoleh sebesar 50% sampel tercemar kuman *Salmonella* (Tabel 1). Pada analisis sampel ditemukan bahwa 50% sampel feses itik terkontaminasi *Salmonella sp* dan 50% negatif *Salmonella sp*. Kondisi awal itik menandakan

bahwa itik yang digembalakan rentan tercemar kuman. Penyebabnya diduga pemeliharaan itik secara eksternal jauh dari standar biosekuriti. Kontaminasi *S. enteritidis* pada telur diketahui dengan dua mekanisme yaitu melalui induk yang terinfeksi oleh *S. enteritidis* atau secara vertikal dan secara horizontal. Kontaminasi vertikal dikenal juga sebagai kontaminasi transovarial (*transovarial contaminated*) dan secara horizontal dari ayam terinfeksi ke ayam lain atau telur yang terkontaminasi ke telur lainnya (Khoriyah et al., 2013).

Tabel 1. Analisa awal *Salmonella sp* pada feses segar itik penelitian

Nomor Kandang	<i>Salmonella</i> feses itik*			
	K1	K2	K3	K4
1	K1.1 = negatif	K2.1 = negatif	K3.1= negatif	K4.1 = negatif
2	K1.2 = positif	K2.2 = positif	K3.2= positif	K4.2 = positif
3	K1.3 = negatif	K2.3 = negatif	K3.3= positif	K4.3 = negatif
4	K1.4 = negatif	K2.4 = positif	K3.4= positif	K4.4 = positif
5	K1.5 = negatif	K2.5 = positif	K3.5= positif	K4.5 = positif

Keterangan: K1.1 = Feses itik kelompok kandang 1 no 1; K1.2 = Feses itik kelompok kandang 1 no 2; K1.3 = Feses itik kelompok kandang 1 no 3; K1.4 = Feses itik kelompok kandang 1 no 4; K1.5 = Feses itik kelompok kandang 1 no 5; K2.1 = Feses itik kelompok kandang 2 no 1; K2.2 = Feses itik kelompok kandang 2 no 2; K2.3 = Feses itik kelompok kandang 2 no 3; K2.4 = Feses itik kelompok kandang 2 no 4; K2.5 = Feses itik kelompok kandang 2 no 5; K3.1 = Feses itik kelompok kandang 3 no 1; K3.2 = Feses itik kelompok kandang 3 no 2; K3.3 = Feses itik kelompok kandang 3 no 3; K3.4 = Feses itik kelompok kandang 3 no 4; K3.5 = Feses itik kelompok kandang 3 no 5; K4.1 = Feses itik kelompok kandang 4 no 1; K4.2 = Feses itik kelompok kandang 4 no 2; K4.3 = Feses itik kelompok kandang 4 no 3; K4.4 = Feses itik kelompok kandang 4 no 4; K4.5 = Feses itik kelompok kandang 4 no 5.

Berdasarkan hasil survey di lapangan dan berpatokan dari informan kunci, semua sistem pemeliharaan itik dilaksanakan secara ekstensif. Basis ekologis itik sehari-hari adalah sawah, ladang atau sungai. Kehidupan lingkungan luar kandang, jauh dari standar biosekuriti yang baik, menandakan ternak dapat dengan mudah terinfeksi kuman. Kuman yang berbahaya untuk ternak itik adalah *Salmonella*.

Sesuai rancangan penelitian yang digunakan (RAL), maka dari 10 sampel feses

yang tercemar (1 sampel terdiri dari gabungan feses 2 ekor itik) disebar ke dalam 20 unit kandang, dengan nomor perlakuan R0 (tanpa kitosan), R1 (0,5% kitosan), R2 (2% kitosan dan R3 (2,5% kitosan) dengan asumsi semua itik sudah tercemar *Salmonella*.

Pengaruh Pemberian Kitosan terhadap *Salmonella* Ransum

Hasil uji *Salmonella* ransum itik setelah penyimpanan dua minggu adalah 100% negatif tercemar *Salmonella* baik yang diberi

kitosan atau tanpa kitosan (Tabel 2). Hasil pengujian ransum ini bertujuan untuk mewaspadai kontaminasi *Salmonella* pada telur itik. Bahan baku penyusun ransum asal nabati dan hewani, bersifat mudah rusak akibat kadar air, kelembaban atau karena kontaminasi kuman. Hal ini dipertegas oleh Poeloengan et al., (2014) bahwa kontaminasi ransum sering disebabkan oleh serovar *Salmonella* yang berhubungan dengan kesehatan masyarakat. Untuk mendapatkan produk ternak yang bebas kuman, harus dimulai dari proses lapangan sampai ke meja makan. Kebiasaan peternak menyimpan bahan ransum di tempat terbuka, lembab dan kotor dengan biosekuriti yang buruk adalah menjadi penyebab banyaknya

ransum yang tercemar *Salmonella* seperti laporan Istiana (1994) dalam Zuraida et al. (2011), yang mengisolasi *Salmonella* sp. sebesar 27,30% dari sampel telur tetas itik Alabio berembrio yang mati. Selanjutnya, dilaporkan juga bahwa *Salmonella* juga ditemukan dari hasil isolasi sampel anak itik, telur, dedak dan pakan itik Alabio yang dijual di pasar. Laporan lain mengemukakan adanya kontaminasi *Salmonella* sp. dan *Aspergillus* sp. pada telur tetas dan pakan itik Alabio di Kabupaten Hulu Sungai Utara, dengan tingkat kontaminasi masing-masing 10,70% dan 31,80% (Utomo et al., 1995; Zahari dan Tarmudji 1999 dalam Zuraida et al., 2011).

Tabel 2. Uji *Salmonella* sp pada ransum setelah diberi perlakuan

Kode Sampel	<i>Salmonella</i> sp	
	CFU/g	MP/G
R0	< 0,3	negatif (< 10)
R1	< 0,3	negatif (< 10)
R2	< 0,3	negatif (< 10)
R3	< 0,3	negatif (< 10)

Keterangan : Hasil uji Rumah Sakit Hewan Cikole Provinsi Jawa Barat (2016). R0 = Ransum basal (RB)/tanpa kitosan, R1 = RB+0,5% kitosan, R2 = RB+2% kitosan, R3 = RB+2,5% kitosan.

Ransum penelitian ini 100 persen negatif *Salmonella* (<0,3 CFU/g). Hal ini disebabkan karena ransum yang disusun untuk penelitian ini terdiri dari bahan baku yang berkadar air rendah, lokasi penyimpanan ransum yang bersih sehingga mencegah kontaminasi kuman. Untuk menghindari dan menangkal cemaran kuman, maka kitosan adalah bahan yang sangat cocok untuk ditambahkan sebagai campuran ransum karena selain bersifat anti kuman juga sebagai antioksidan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fernández et al. (2006) bahwa kitosan memberikan aktivitas

antibakteri (*E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomona aeruginosa* dan *Salmonella paratyphi B*).

Uji Serologis Pullorum dalam Darah

Salah satu penyakit berbahaya pada ternak unggas adalah pullorum yang disebabkan oleh *Salmonella pullorum*. Diagnosa pullorum ditentukan oleh salah satunya melalui uji serologis (Tabel 3). Uji serologis anti-pullorum menggunakan metode uji penggumpalan secara cepat (*rapid whole blood plate agglutination test*) (Gast, 1997)

dalam Agustina *et al.* (2016) yang dilakukan saat terakhir penelitian.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa perlakuan yang diberi kitosan (R1, R2 dan R3) semuanya negatif terinfeksi *Salmonella pullorum* dalam darahnya. Hal tersebut ditandai dengan tidak terjadinya gumpalan (aglutinat) pada darah itik, sedangkan pada perlakuan R0 terdapat dua ulangan (40%) yang

terinfeksi *Salmonella pullorum* yaitu terjadi gumpalan (aglutinat) pada uji darahnya. Uji serologi pada umur 51 minggu, menunjukkan perlakuan R0 ada yang terinfeksi *Salmonella pullorum*, sedangkan perlakuan diberikan kitosan dalam ransum seluruhnya telah bebas *Salmonella pullorum* (*spesifik pathogen free/SPF*).

Tabel 3. Uji Pullorum RPAT (*rapid plate agglutination test*)

Ulangan	Uji Pullorum			
	R0	R1	R2	R3
1	Positif	Negatif	Negatif	Negatif
2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
4	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
5	Positif	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan: Positif = Terjadi gumpalan (aglutinat), Negatif = Tidak terjadi gumpalan (aglutinat). R0 = Ransum basal (RB)/tanpa kitosan, R1 = RB+0,5% kitosan, R2 = RB+2% kitosan, R3 = RB+2,5% kitosan.

Perlakuan R0 yang terinfeksi sudah sewajarnya karena tidak diberi kitosan dalam ransum. Hal tersebut menunjukkan, bahwa pemberian kitosan dalam ransum sangat ampuh dalam mengatasi infeksi *Salmonella pullorum*. Berpedoman ke kondisi awal itik penelitian yang diasumsikan semua perlakuan terinfeksi *Salmonella* (Tabel 1) ternyata pada darah hanya perlakuan yang diberi kitosan bebas infeksi. Artinya kitosan telah mampu mengatasi atau mencegah pertumbuhan dan perkembangan *Salmonella* dalam tubuh itik. Hal tersebut sangat mungkin, karena sifat dari kitosan sebagai anti kuman sangat berperan dalam mencegah kuman patogen yang masuk.

Sesuai dengan pendapat Cha and Chinnan (2004), bahwa kitosan sudah banyak digunakan sebagai bahan antimikroba karena kitosan mengandung gugus amina bermuatan

positif mampu berinteraksi dengan muatan negatif pada membran sel mikroba dan menyebabkan kebocoran membran sel dan keluarnya zat-zat penyusun intra selular sel mikroba. Artinya pada uji serologis perlakuan R0 terjadi penggumpalan, sedangkan perlakuan diberi kitosan tidak terjadi penggumpalan pada sampel darahnya. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Agustina *et al.*, (2016) menyatakan, bahwa pemberian ramuan herbal Labio-1 menghambat infeksi *Salmonella pullorum* pada ayam broiler yang sebelumnya telah dicekok *Salmonella pullorum*.

Pengaruh Kitosan dalam Ransum terhadap *Salmonella* Telur

Pengamatan terhadap *Salmonella Sp* terhadap telur itik dilakukan secara deskriptif

untuk beberapa level perlakuan kitosan. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa semua telur pada perlakuan baik yang diberi kitosan maupun tidak diberi kitosan negatif *Salmonella sp.* Hal tersebut menunjukkan, bahwa kekhawatiran awal (kontaminasi *Salmonella* pada feses itik penelitian pada Tabel 1 terbantahkan dengan diperolehnya hasil telur negatif *Salmonella*. Artinya kontaminasi awal pada feses hanya bersifat horizontal dan tidak sampai menginfeksi *ovary* (organ reproduksi) itik.

Ketika *Salmonella* menginfeksi ternak itik pada jaringan atau organ reproduksi, atau yang disebabkan oleh infeksi secara vertikal

dan sudah didahului oleh infeksi pada induk, maka dalam darah itik tersebut juga mengandung *Salmonella*, sehingga telur yang dihasilkan juga mengandung *Salmonella*. Hal tersebut ditunjang oleh laporan Istiana (1994) dalam Zuraida et al. (2011) yang telah berhasil mengisolasi *Salmonella sp.* sebesar 27,30% dari sampel telur tetas itik Alabio berembrio mati, sampel anak itik, telur, dedak dan pakan itik Alabio yang dijual di pasar. Kejadian sebaliknya pada penelitian ini diduga kandungan *Salmonella* feses (Tabel 1) disebabkan oleh kontaminasi horizontal, jalurnya bisa masuk lewat kloaka saat itik berenang mencari makan di sungai.

Tabel 4. Identifikasi *Salmonella sp* telur Itik Tegal

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
4	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
5	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan : Hasil uji Rumah Sakit Hewan Cikole Provinsi Jawa Barat (2016). R0 = Ransum basal (RB)/tanpa kitosan, R1 = RB+0,5% kitosan, R2 = RB+2% kitosan, R3 = RB+2,5% kitosan.

Telur itik yang menunjukkan hasil negatif terhadap *Salmonella*, juga ditunjang dengan hasil pemeriksaan ransum itik yang tidak ditemukan adanya *Salmonella* (Tabel 2). Hal umum terjadi yaitu ransum mengandung *Salmonella* menyebabkan infeksi pada ternak sehingga produk ternak yang dihasilkan juga mengandung *Salmonella*. Pernyataan Poeloengan et al. (2014) mempertegas bahwa pakan terkontaminasi *Salmonella* menjadi sumber paling umum pada infeksi hewan dan

kontaminasi pakan sering disebabkan oleh serovar *Salmonella* berhubungan dengan kesehatan masyarakat.

Penularan kuman *Salmonella* dapat melalui pemakaian alat-alat kandang terkontaminasi oleh mikroorganisme penyebab penyakit *Salmonella*, melalui makan dan minuman yang tercemar, alat mesin tetas tercemar dan juga petugas kandang. Tidak ditemukannya bakteri *Salmonella* pada telur pada semua perlakuan merupakan suatu hal

baik, karena sesuai dengan keinginan Pemerintah yang telah membuat peraturan atau pengawasan untuk perlindungan pada konsumen mengenai produk mutu hewan yang beredar melalui Standar Nasional Indonesia SNI No. 01-6366-2000 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada telur segar, untuk *Salmonella sp.* harus negatif atau tidak boleh mengandung *Salmonella sp.* (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, 2007).

KESIMPULAN

Kitosan bersifat sebagai anti kuman dan mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Salmonella* sehingga dengan pencampuran kitosan dalam ransum dihasilkan telur yang bebas *Salmonella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L., W. Ardiansya, & Jamilah.** 2016. Peran ramuan herbal Labio-1 terhadap performa dan infeksi *Salmonella pullorum* pada broiler. Uji serologis anti salmonella pullurom dengan uji metode penggumpalan RPAT Makalah pada Seminar Universitas Syiahkuala Banda Aceh Maret 2014.
- Cha, D.S. & M.S. Chinnan.** 2004. Biopolymer-based antimicrobial packaging: A review. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 44: 223-237.
- Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner.** 2007. Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Bahan Makanan Asal Hewan (SNI No.01-6366-2000). Jakarta. <http://www.ditjennak.go.id>. (10 Oktober 2017).
- Fernández, M., C.V. Plessing & G. Cárdenas.** 2006. Preparation and characterization of chitosan gels. *J. Chil. Chi. Soc.* 51: 1022-1024.
- Khoiriyah, A., Triyana, & Ngatini.** 2013. Bahaya *Salmonella* bagi kesehatan. *Buletin Laboratorium Veteriner.* 30(2): 9-17
- National Research Council (NRC).** 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Poeloengan, M., I. Komala, & S.M. Noor.** 2014. Bahaya Salmonella Terhadap Kesehatan. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. Balai Penelitian Veteriner. Bogor. 8 Juli 2016.
- Rundengan, C.H., Fatimawali, & H. Simbala.** 2017. Uji daya hambat ekstrak etanol biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah.* 6(1): 37-46
- Zuraida, E., D.W. Lukman, & U. Afiff.** 2011. Deteksi dan resistensi antimikroba *Salmonella enteritidis* pada telur itik Alabio di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. *Dilavet.* 21(3): 1-13