

Efek Pemberian AKBISprob pada Pakan Ayam Petelur terhadap Total Mikroba Telur Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan

Effect Of AKBISprob of Layer Chickens feed To Total Microbes on Egg Based on Differences of Storage Temperature

Rahmadia Fitri¹, Nurliana², Darniati³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala ²Laboratorium Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

³Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala
Rahmadiafitri95@gmail.com

ABSTRAK

AKBISprob merupakan ampas kedelai dan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Penelitian bertujuan mengetahui total mikroba pada telur ayam yang diberi pakan tambahan AKBISprob 4% selama penyimpanan pada suhu *refrigerator* dan suhu ruangan selama 14 hari. Penelitian menggunakan 12 ekor ayam petelur strain ISA Brown berumur 16 bulan. Sampel yang digunakan adalah telur ayam. Sampel diambil pada hari ke 29 dari setelah pemberian AKBISprob. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) terdiri atas dua faktor yaitu faktor pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas telur dan faktor lamanya penyimpanan telur penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan P0 (pakan komensial 324-2R 110 g); P1 (AKBISprob 4% yang diberikan setiap hari); P2 (AKBISprob 4% yang diberikan tiga hari sekali); dan P3 (AKBISprob 4% yang diberikan lima hari sekali). Total mikroba telur selama penyimpanan pada suhu *refrigerator* dan suhu ruangan dianalisis dengan menggunakan analisis varian. Rata-rata (\pm SD) total mikroba telur dari ayam yang diberi AKBISprob pada penyimpanan suhu ruangan dan suhu *refrigerator* P0, P1, P2, dan P3 berurutan adalah total mikroba pada penyimpanan suhu ruangan 4,57 \pm 0,96, 5,03 \pm 0,09, 4,82 \pm 0,16 dan 4,86 \pm 0,29. Total Mikroba pada penyimpanan suhu *refrigerator* 4,95 \pm 0,06, 4,78 \pm 0,16, 4,43 \pm 0,03 dan 4,53 \pm 0,99. Hasil menunjukkan penyimpanan telur pada suhu *refrigerator* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penyimpanan pada suhu ruangan. Pemberian AKBISprob 4% tidak berpengaruh secara nyata ($P > 0,05$) terhadap total mikroba pada telur. Tidak ada interaksi antara suhu dan perlakuan AKBISprob 4% terhadap jumlah total mikroba.

Kata kunci : perbedaan suhu, penyimpanan telur, total mikroba telur, AKBISprob

ABSTRACT

This study aimed to determine a total of microbes of eggs which were supplemented with AKBISprob 4% while stored in refrigerator and room temperature for 14 days. This study used 12 ISA Brown Strain Layer Poultry aged 16 months. Sample were taken on 29th days since AKBISprob was fed first time. This study used Factorial Randomized Design based on two factors and divided to 4 treatments and 3 repetitions. P0 (commercial feed 324-2R 110 g); P1 (AKBISprob 4%, fed everyday); P2 (AKBISprob 4%, fed once in three days); and P3 (AKBISprob 4%, fed once in five days). Total of microbes while stored in refrigerator were analyzed using ANOVA (Analysis of Varians). Total of microbes (\pm SD) from AKBISprob treatment and eggs were produced then stored at room and refrigerator temperature of P0, P1, P2, and P3 respectively, total microbes at room temperature were 4,57 \pm 0,96, 5,03 \pm 0,09, 4,82 \pm 0,16 and 4,86 \pm 0,29 and after refrigerator storage were 4,95 \pm 0,06, 4,78 \pm 0,16, 4,43 \pm 0,03 and 4,53 \pm 0,99. This result showed that refrigerator storage has significantly affect ($P < 0,05$) to room temperature storage. but, that has not significantly affect ($P > 0,05$) to total microbes on eggs. So there are no relation between temperature and AKBISprob 4% treatment to total microbes on eggs.

Keywords: temperature difference, egg storage, total microbes on egg, AKBISprob

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu sumber pangan dengan kandungan protein dan nutrisi esensial yang dibutuhkan manusia. Namun, dibalik penampilan kulit yang tampak mulus, telur ternyata mudah rusak akibat bakteri (Sakti dkk., 2012). Telur akan mengalami perubahan seiring dengan lamanya penyimpanan. Semakin lama waktu penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya banyak penguapan cairan dan gas dalam telur (Sudaryani, 2003).

Mutu telur ditentukan oleh kualitas fisik kerabang yaitu kekuatan kerabang, berat, bentuk dan kebersihan kerabang. Kualitas fisik kerabang ini mempunyai hubungan langsung terhadap standarisasi mutu telur yang memenuhi *grade* sebelum dipasarkan (Yuwanta, 2004). Persentase kerabang telur sekitar 10-12% dari bobot telur. Ketebalan kerabang telur ayam merupakan hasil dari metabolisme kalsium melalui pakan ayam (Bell dan Weaver, 2002).

Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan pada ternak sangat menentukan produksi dan kualitas telur baik secara internal maupun eksternal (Tugiyanti, 2012). Salah satu manipulasi pakan yang bisa diterapkan dalam meningkatkan kualitas telur yaitu dengan penggunaan suplemen tambahan berupa probiotik (Kompiani, 2000). Pada penelitian ini pakan yang digunakan adalah AKBISprob yang merupakan campuran ampas kedelai dan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Pemberian pakan yang mengandung ampas kedelai terfermentasi *Aspergillus niger* dapat meningkatkan ketebalan kerabang telur ayam kampung pada masa produksi 12 bulan (berumur 15-16 bulan) (Nurliana dkk., 2013).

Probiotik adalah mikroba hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan dengan tujuan memperbaiki kesehatan dan perkembangan mikroba. Probiotik dimanfaatkan oleh peternak ayam untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan, mencegah radang usus dan diare, meningkatkan produksi telur dan memperbaiki kualitas telur (Hartono dan Kurtini, 2015). Pemberian probiotik juga dapat menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan ternak, sehingga akan memperbaiki proses pencernaan, daya cerna bahan ransum, penyerapan zat-zat nutrisi meningkatkan serta menjaga kesehatan ternak (Agustina dkk., 2014).

Kualitas internal telur akan mengalami penurunan, baik karena proses fisiologis maupun karena bakteri pembusuk. Kualitas internal telur selama penyimpanan tergantung dari faktor genetik seperti umur dan suhu lingkungan (Abbas, 1989). Menurut Fitri (2007), kelembaban relatif udara dan suhu ruang penyimpanan dapat mempengaruhi mutu telur dan dapat menyebabkan perubahan secara kimia serta mikrobiologis. Kusnadi (2007) menyatakan, tingginya suhu udara di wilayah tropis seperti Indonesia sangat mempengaruhi lama penyimpanan telur. Pada penyimpanan telur dengan suhu kamar, telur ayam hanya mempunyai masa simpan lebih pendek yaitu selama 8 hari sedangkan pada suhu *refrigerator* bisa bertahan sampai 3 minggu (Bobyda, 2009).

Secara biologis kerusakan pada telur disebabkan oleh mikroorganisme diantaranya adalah bakteri. Bakteri akan masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang retak atau menembus kulit ketika lapisan tipis protein yang menutupi kulit telur telah rusak dan pori-pori yang terdapat pada permukaan telur (Pelczar dan Chan, 1988). Akibat dari masuknya mikroba ke dalam telur menyebabkan kerusakan telur sehingga terjadi penurunan kualitas, menguapnya air dan gas dari dalam telur melalui pori-pori kerabang karena pengaruh lingkungan, serta kulit berjamur karena lembabnya ruang penyimpanan (Sarwono, 1994). Persyaratan mutu mikrobiologis telur menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam Badan Standardisasi Nasional (BSN) batas maksimum cemaran mikroba *Total Plate Count* pada telur adalah 1×10^5 CFU/g.

Menurut Fardiaz (1992), terdapat perbedaan bakteri yang tumbuh pada telur yang disimpan pada suhu dingin dengan bakteri yang tumbuh pada suhu kamar. Kajian mengenai pengaruh AKBISprob terhadap jumlah total mikroba telur belum dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian untuk total mikroba pada telur.

MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Lapangan Peternakan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai Maret 2017.

Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam yang diberi pakan mengandung AKBISprob yang dibagi 4 kelompok perlakuan yaitu pemberian pakan yang mengandung AKBISprob setiap tiga hari sekali, lima hari sekali, setiap hari dan kontrol. Sebanyak 12 butir telur yang disimpan selama 14 hari pada suhu kamar dan 12 butir telur pada suhu *refrigerator* 4°C -10°C.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan kode 324-2R, ampas kedelai, bungkil inti sawit, probiotik *Aspergillus niger* (4%), alkohol 70%, aquades steril, media *Plate Count Agar* (PCA) Oxoid®, *Buffer Peptone Water* (BPW) Oxoid®, kapas dan kertas label. Alat-alat yang digunakan adalah kandang, tempat pakan, timbangan elektronik, kantong plastik, rak tempat telur, rak tabung reaksi, cawan Petri, alat pendingin (*refrigerator*), tabung reaksi, pipet, spritus, gelas kimia, inkubator, *autoclave*, *hot plate*, batang pengaduk.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) yang terdiri atas dua faktor yaitu faktor pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas telur dan faktor lamanya penyimpanan telur. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ekor ayam yaitu P0: diberikan pakan komensial (324-2R) 110 g, P1: diberikan AKBISprob 4% (4.4 g AKBISprob + 105.6 g pakan) yang diberikan setiap hari (1x1), P2: yang diberikan AKBIPprob 4.4% (4.4 g AKBISprob + 105.6 g pakan) yang diberikan sekali tiga hari (1x3), P3: diberikan AKBISprob 4.4% (4.4 g AKBISprob + 105.6 g pakan) yang diberikan sekali lima hari (1x5). Masing-masing perlakuan ada 3 ulangan. Masing-masing perlakuan diambil 6 sampel telur dan disimpan pada suhu ruangan dan suhu *refrigerator* selama 14 hari.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian ini adalah total bakteri yang diamati pada telur yang disimpan di dalam *refrigerator* dengan suhu berkisar antara 4°C – 10°C dan suhu ruangan. Koloni bakteri yang dihitung meliputi koloni yang tumbuh dengan baik pada permukaan, bagian dalam, dan bagian bawah *Plate count agar*.

Prosedur Penelitian

Pemeliharaan ayam dan pemberian AKBISprob

Selama pemeliharaan, ayam terlebih dahulu diadaptasi selama satu bulan. Pada tahap ini semua ayam petelur diberi pakan komensial (324-2R) sebanyak 110 gr/ekor. Setelah masa adaptasi, ayam petelur dikelompokkan berdasarkan jumlah dan berat telur yang sama untuk masing-masing perlakuan.

Pemberian AKBISprob 4% dilakukan setelah masa adaptasi. Pemberian AKBISprob sebanyak AKBISprob 4%, yang interval waktunya yakni P0 merupakan kontrol

yang diberikan pakan komensial (324-2R), P1 diberikan AKBISprob 4% yang diberikan setiap hari (1x1), kelompok P2 diberikan AKBISprob 4% sekali per tiga hari (1x3), kelompok P3 diberikan AKBISprob 4% sekali per lima hari (1x5). Pemberian perlakuan dilakukan selama 30 hari.

Pengambilan dan pemeriksaan sampel

Telur yang digunakan dalam penelitian adalah telur ayam yang baru bertelur sebanyak 24 butir diletakkan dalam rak telur, kemudian telur dibawa ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala. Setelah itu telur disimpan pada suhu *refrigerator* dan suhu ruangan selama 14 hari yang masing-masing berisi 3 sampel telur pada tiap-tiap perlakuan dengan 3 kali pengulangan yang menggunakan dua cawan Petri (Duplo) per pengenceran.

Penyimpanan sampel

Sampel telur yang dikoleksi sebanyak 24 butir diberi label kemudian 12 butir disimpan pada suhu ruangan selama 14 hari dan 12 butir telur lainnya disimpan pada suhu *refrigerator* 4-10⁰C selama 14 hari.

Pembuatan media agar

Media yang digunakan yaitu *Plate Count Agar* (PCA) Oxoid[®] sebanyak 17.5 gram dan kemudian larutkan dalam 1 liter aquadest sampai homogen di tungku pemanas (*hot plate*) kemudian sterilisasi dengan *autoclave* 121⁰C selama 15 menit. Selanjutnya didinginkan sampai suhu ± 45⁰C.

Pembuatan pengencer

Pengenceran sampel menggunakan *Buffer Peptone Water* (BPW) Oxoid[®] sebanyak 20.07 gram dan kemudian larutkan dalam 1 liter aquades sampai homogen di tungku pemanas (*hot plate*) kemudian sterilisasi dengan *autoclave* 121⁰C selama 15 menit. Selanjutnya didinginkan sampai suhu 45 – 50⁰C.

Menghitung total mikroba

Masing-masing telur yang diteliti diambil putih dan kuningnya kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glas*. Sampel diambil sebanyak 10 ml dihomogenkan dengan menggunakan batang pengaduk, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 90 ml larutan pengencer untuk pengenceran 10¹. Sampel diencerkan secara seri dari 10¹ sampai 10⁴ dengan cara mengambil 1 ml sampel dari erlemeyer 10¹ dan dimasukkan dalam tabung reaksi 10² yang berisi 9 ml larutan pengencer. Hal yang sama dilakukan pada tabung 10³ dan tabung reaksi 10⁴. Sebagai kontrol digunakan 9 ml larutan pengencer tanpa penambahan sampel.

Penanaman bakteri menggunakan metode tuang setelah melakukan pengenceran, sebanyak 1 ml larutan tersebut diinokulasikan ke dalam cawan Petri menggunakan pipet 1 ml. Kemudian ke dalam cawan tersebut dimasukkan agar steril yang telah didinginkan sampai suhu 45 – 50⁰C sebanyak kira-kira 18-20 ml. Selama penuangan medium, cawan ditutup tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk menghindari kontaminasi dari luar. Setelah penuangan, cawan Petri digerakkan di atas meja secara hati-hati untuk menyebarkan sel-sel bakteri secara merata, yaitu dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan, setelah agar memadat, cawan-cawan tersebut diinkubasikan di dalam inkubator dengan posisi terbalik. Inkubasi dilakukan pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Hasil perhitungan koloni dihitung dengan rumus yaitu *Colony Forming Unit/g* (CFU) = Total Koloni Bakteri x 1/Pengenceran.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Hasil ANOVA yang menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata (\pm SD) Total mikroba telur dari ayam yang diberi pakan AKBISprob 4% pada penyimpanan suhu ruangan dan suhu *refrigerator* ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan (\pm SD) Total mikroba telur log 10 CFU/g dari ayam yang diberi AKBISprob pada penyimpanan suhu ruangan dan suhu *refrigerator*

Suhu Penyimpanan	Interval Waktu Pemberian AKBISprob 4%				Rataan(\pm SD)
	P0	P1	P2	P3	
Suhu Ruangan	4,57 \pm 0,96	5,03 \pm 0,09	4,82 \pm 0,16	4,86 \pm 0,29	4,82 \pm 0,47 ^{Aa}
Suhu <i>Refrigerator</i>	4,95 \pm 0,06	4,78 \pm 0,16	4,43 \pm 0,03	4,53 \pm 0,99	4,67 \pm 0,23 ^{Ab}
Rataan(\pm SD)	4,76 \pm 0,64	4,91 \pm 0,18	4,62 \pm 0,23	4,69 \pm 0,26	

A,a,B,b superskrip pada masing-masing parameter yang berbeda pada kolom /baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian AKBISprob 4% pada berbagai interval waktu tidak terlihat perbedaan nyata dan berpengaruh nyata pada suhu penyimpanan. Semakin lama telur disimpan maka pori-pori kulit telur yang terbuka akan semakin banyak. Mikroba dari air, udara maupun kotoran ayam dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori yang terdapat pada kulit telur (Sudiarto, 2008). Pada penelitian Nurliana dkk. (2013), menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung ampas kedelai difermentasi *Aspergillus niger* dapat meningkatkan ketebalan kerabang telur. Semakin tebal kerabang tingkat relatif berpori lebih sedikit dan sempit, sehingga penguapan dapat dicegah dan laju penurunan kualitas semakin lambat, sehingga mikroba akan menjadi lebih sedikit untuk masuk ke dalam telur.

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi jumlah mikroba diantaranya adalah lingkungan, feses, udara, jenis kandang, pekerja/peternak, rak telur. (Trioso, 2004). Sumber cemaran pada telur dapat juga berasal dari unggas yang sakit, kloaka, alas kandang, wadah telur, debu, tanah, penyimpanan, sanitasi kandang serta pekerja (Nurjanna, 2014). Pemberian AKBISprob juga dapat berperan dalam meningkatkan kesehatan ayam hal ini terlihat dari total cemaran mikroba yang berada dibawah ambang batas SNI yakni 1×10^5 CFU/g.

Hasil pengujian total mikroba pada telur dari ayam yang diberi AKBISprob 4% yang disimpan pada suhu ruangan dan suhu *refrigerator* selama 14 hari, menunjukkan total mikroba pada suhu ruangan lebih tinggi dibandingkan total mikroba pada suhu *refrigerator*. Hal ini disebabkan karena mikroba dapat berkembang biak dengan baik pada suhu ruangan dibandingkan dengan suhu *refrigerator*. Menurut Fardiaz (1993), penyimpanan telur pada suhu *refrigerator* dapat memperlambat reaksi metabolisme dan pertumbuhan bakteri

dibanding pada suhu ruangan. Masa simpan telur pada penyimpanan suhu ruangan adalah 10 – 14 hari (Syarief dan Halid, 1992).

Menurut Sudaryani (2003), telur akan mengalami perubahan seiring dengan lamanya penyimpanan. Semakin lama waktu penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya banyak penguapan cairan dan gas dalam telur. Sehingga mikroba dan jamur akan mudah masuk ke dalam telur. Menurut (Hardianto dkk, 2012) pada suhu ruangan, telur ayam hanya mempunyai masa simpan lebih pendek yaitu delapan hari sedangkan pada suhu *refrigerator* bisa bertahan sampai tiga minggu. Suhu merupakan satu faktor yang terpenting dalam mempengaruhi pertumbuhan, multiplikasi dan kelangsungan hidup dari semua organisme hidup (Irianto, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyimpanan telur dari ayam yang diberi pakan AKBISprob pada suhu *refrigerator* mempunyai jumlah total mikroba lebih sedikit dibandingkan penyimpanan pada suhu ruangan. Pemberian AKBISprob 4% dapat mengurangi jumlah total mikroba pada telur ayam. Tidak ada interaksi antara suhu dan perlakuan AKBISprob 4% terhadap jumlah total mikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. H. 1989. *Pengelolaan Produksi Unggas*. Edisi I. Universitas Andalas, Padang.
- Amrullah, I.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, Susu, serta Hasil Olahannya*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bell, D. dan Weaver. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg*. Kluwer Academic Publishers, United States of America.
- Fardiaz, S . 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo, Jakarta.
- Fitri, A. 2007. *Pengaruh Penambahan Daun Salam (Eugenia polyanthawight) Terhadap Kualitas Mikrobiologis Kualitas Organoleptis dan daya SimpanTelur Asin Pada Suhu Ruangan*. Skripsi. FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Frazier, W. C. dan D. C. Westhoff. 1988. *Food Microbiology*. Edisi IV. McGraw Hill Inc., NewYork.
- Fuller, R. 1989. *Historyand Development of Probiotics*. In: *Probiotics The Scientific Basis*. Chapman & Hall, London.
- Haddadin, M.S.Y., S.M. Abdulrahim, E.A.R. Hashlamoun, dan R.K. Robinson. 1996. The effect of Lactobacillus acidophilus on the production and chemical composition of hen eggs. *Poultry Sciences*. 75: 491-494.
- Hartoko, 2011. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. www://hartoko.wordpress.com. Diakses pada 19 Januari 2017.
- Hartono, M, dan T, Kurtini. 2015. Pengaruh pemberian probiotik terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(3): 214-219
- Haryadi. 2016. Pengaruh suplement ekstrak daun jaloh dan mimba dalam air minum terhadap kadar kolesterol dan masa simpan telur ayam. *Tesis*. Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Hintono, A. 1997. Kualitas telur yang disimpan dalam kemasan atmosfer termodifikasi . *Jurnal Sainteks*. 4: 45-51.

- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Mengukir Dunia Mikroorganisme*. Edisi I. Yrama Widya, Bandung.
- Kompiang, I P. 2000. Pengaruh suplementasi kultur *Bacillus* spp. melalui pakan atau air minum terhadap kinerja ayam petelur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 5(4): 205-209.
- Kusnadi. 2007. Sifat Listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan. *Skripsi*. FMIPA Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lehninger, A.W. 1991. *Dasar-dasar Biokimia*. Edisi I. Erlangga, Jakarta.
- Lubis. H.A., I.G.K. Sarjana, dan M.D. Rudyanto. 2012. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap jumlah *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 1(1) : 144 – 159.
- Matthews, A. 1988. Product Evolution at Work. *Feed management*. 39: 11-19.
- Muis, H. I., Martaguri, dan Mirnawati. 2009. Teknologi Bioproses Ampas Kedelai untuk Meningkatkan Daya Gunanya. *Laporan Penelitian*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mulza, D.P., R. Wulan, dan Gusnedi. 2013. Uji kualitas telur ayam ras terhadap lamanya penyimpanan berdasarkan sifat listrik. *Phillar of Physics*. 1: 111-120.
- Nugraha, B.A., K. Widayaka, dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap *Haugh Unit* dan volume telur ayam arab. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(2): 606 – 612.
- Nurliana, Razali, dan C. Fani. 2013. Efek pemberian pakan yang mengandung ampas kedelai terfermentasi *Aspergillus niger* terhadap ketebalan kerabang telur ayam kampung (*Gallus domesticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*. (7)2: 64 - 66.
- Nurliana, Sugito, dan D. Masyitha. 2016. Pemberian Ampas Kedelai dan Serat Buah Sawit yang Difermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan untuk peningkatan produktivitas ayam petelur. *Laporan Kemajuan*. Penelitian Hibah Bersaing Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Pelczar, M.J. And E.C.S. Chan. 1981. *Element of Microbiology*. McGraw-Hill Books Co. Inc., New York.
- Pelczar, M.J. And E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Edisi I. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sakti, M.R., M.D. Rudyanto, dan I.G.K. Suarjana. 2012. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam lokal terhadap jumlah coliform. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(3) : 394 – 407.
- Sarwono, B. 1994. *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur*. Edisi 3. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudiarto, F. 2008. *Mikrobiologi Pangan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Supriyati, J. Darma, T. Purwdaria, T. Haryati, dan I.P. Kompiang. 1995. Perubahan kimia selama proses fermentasi ubi kayu dengan penambahan *Aspergillus niger* dan N-anorganik. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan*. Puslitbangnak, Bogor.
- Susilorini, E., M.E. Sawitri, dan Muharlieni. 2008. *Budi Daya 22 Ternak Potensial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syarief, R., dan H. Halid. 1990. *Buku Monografi Teknologi Penyimpanan Pangan*. *Laboratorium Rekayasa Pangan dan Gizi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tugiyanti, E. dan I. Ning. 2012. Kualitas eksternal telur ayam petelur yang mendapat ransum dengan penambahan tepung ikan fermentasi menggunakan isolat prosedur antihistamin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2): 44 – 47.
- Winarno, F.G. 1993. *Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Winarno, F.G. 2002. *Telur : Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-Brio Press, Bogor.
- Yusrizal, Noverdiman, M. Fahmida, dan Yatno. 2012. Pengaruh penggunaan kombinasi probiotik dan prebiotik (Sinbiotik) Bungkil Inti Sawit (BIS) fermentasi terhadap penurunan emisi amonia feses, status kesehatan dan performans ayam petelur. *Laporan Penelitian*. Universitas Jambi, Jambi.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius, Jakarta.