

**ANALISIS JUMLAH CEMARAN MIKROBA DAN IDENTIFIKASI *Salmonella sp.*  
DAN *Escherichia coli* PADA DAGING AYAM DI BEBERAPA TEMPAT  
PEMASARAN WILAYAH KOTA KUPANG**

*The Analysis of Microbe Contamination Quantity and Identification of *Salmonella sp.* and  
*Escherichia coli* in Chicken Meat in Several Marketing Areas of Kupang City*

**Kadek Dwi Ariesthi**

Program Studi DIII Kebidanan STIKes Citra Husada Mandiri, Kupang

**ABSTRAK**

Daging merupakan salah satu sumber protein yang mudah mengalami kerusakan jika terkontaminasi mikroba. Dapat menyebabkan keracunan (*foodborne diseases*) jika terkontaminasi patogen seperti *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini secara bertujuan untuk menganalisis jumlah cemaran mikroba dan identifikasi *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* pada daging ayam di beberapa tempat pemasaran wilayah kota Kupang. Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan menggunakan uji rata-rata untuk mengetahui adanya perbedaan pada sampel, dimana sampel diambil dari 3 tempat pemasaran daging ayam yaitu Pasar Oeba, Pasar Oebobo dan Pasar Naikoten. Data dianalisis menggunakan *colony counter*, anova dan hasil identifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri aerob mesofil yang mencemari daging ayam masing-masing sebesar 82800000 ( $82,8 \times 10^6$ ) CFU/g untuk Pasar Naikoten, 28950000 ( $28,95 \times 10^6$ ) CFU/g untuk daging ayam yang diambil dari Pasar Oebobo dan 102950000 ( $102,95 \times 10^6$ ) CFU/g pada daging ayam yang diperoleh dari Pasar Oeba. Hasil uji analisis sidik ragam diketahui bahwa adanya perbedaan tidak nyata ( $P > 0,05$ ) pada taraf kepercayaan 0,05 diantara cemaran bakteri aerob mesofil pada daging ayam di 3 tempat pemasaran. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tidak ada kontaminasi *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* pada daging ayam yang diuji.

**Kata kunci** : cemaran mikroba, *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli*, daging ayam, tempat pemasaran, kota kupang

**ABSTRACT**

*Meat as a food is a good source of nutrition and prospective. However the meat is very easily damaged if contaminated microbe and will cause poisoning (foodborne diseases) if contaminated pathogen such as *Salmonella sp.* and *Escherichia coli*. This research was aimed to analyze the quantity of microbe contamination and identify of *Salmonella sp.* and *Escherichia coli* in chicken meat in several marketing areas of Kupang city. he research design is cross-sectional study using average test to know the differences in the samples, where samples were taken from 3 places of chicken meat market such as Oeba Market, Oebobo Market and Naikoten Market. The data analyse are using a colony counter, anova and the identification. Result showed that the quantity of colonies of aerob mesophile bacteria that contaminate the meat chicken each 82800000 ( $8.3 \times 10^7$ ) CFU / g for Naikoten Market, 28950000 ( $2.9 \times 10^7$ ) cfu / g for chicken meat are taken from the Market Oebobo and 102.95 million ( $1.03 \times 10^8$ ) cfu / g in chicken meat are taken from Oeba Market. The analysis of test result variances prove that the differences was not significant ( $P > 0.05$ ) at 0.05 confidence level between aerob mesophile bacteria contamination in chicken meat in 3 marketing places. The identification results indicate that no contamination with *Salmonella sp.* And *Escherichia coli* on chicken meat tested.*

**Keywords** : *Microbe contamination, Salmonella sp. And Escherichia coli, chicken meat, place marketing, Kupang city*

## PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain karena mengandung protein yang tinggi. Pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Keunggulan lain, protein daging lebih mudah dicerna daripada protein yang berasal dari nabati. Bahan pangan ini juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin.

Unggas merupakan sumber pangan asal hewan yang paling digemari di Indonesia, terbukti dengan banyaknya konsumsi bahan pangan asal unggas di Indonesia yang melebihi konsumsi pangan asal hewan lainnya seperti daging sapi, kambing, domba dan ikan. Pada tahun 1999 konsumsi daging ayam sebesar 355.864 ton, tahun 2002 sebesar 376.125 ton, tahun 2006 sebesar 424.979 ton. Selain merupakan sumber pangan, daging unggas juga berpotensi sebagai sumber penularan penyakit melalui makan (*foodborne diseases*) (Ardiansyah, 2006).

Daging unggas merupakan media yang berpotensi menjadi tempat perkembangan mikroba, salah satu penyebabnya adalah unggas dalam kehidupannya selalu bersentuhan dengan lingkungan yang kotor. Karkas ayam mentah paling sering dikaitkan dengan cemaran *Salmonella* dan *Campylobacter* yang dapat menginfeksi manusia (Raharjo, 1999).

Daging ayam yang tergolong dalam famili phasianidae, jika dibiarkan pada suhu kamar, maka akan segera terjadi penurunan mutu, menjadi tidak menjadi tidak segar lagi dan jika dikonsumsi akan menimbulkan penyakit.

Timbulnya penyakit akibat daging ayam dapat disebabkan oleh kontaminasi bakteri patogen seperti, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Campylobacter sp.*

Salmonellosis adalah infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella* yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Orang yang terinfeksi akan mengalami gejala demam, diare, keram perut, pusing, sakit kepala, dan rasa mual setelah 12-72 jam setelah terinfeksi. Gejala ini dapat berlangsung selama 7 hari. Sedangkan

infeksi *Escherichia coli* sering kali berupa diare yang disertai darah, kejang perut, demam, dan terkadang dapat menyebabkan gangguan pada ginjal. Infeksi *Escherichia coli* pada beberapa penderita, anak-anak dibawah 5 tahun, dan orang tua dapat menimbulkan komplikasi yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik. Sekitar 2-7% infeksi *Escherichia coli* menimbulkan komplikasi (Radji, 2010). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis jumlah cemaran mikroba dan identifikasi *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* pada daging ayam di beberapa tempat pemasaran wilayah kota Kupang.

## METODE

Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan menggunakan uji rata-rata untuk mengetahui adanya perbedaan pada sampel. Penelitian ini menggunakan wilayah atau tempat pemasaran daging ayam potong sebagai sampel. Dimana sampel-sampel tersebut adalah (1) Pasar Oeba, (2) Pasar Kasih Oebobo, (3) Pasar Inpres Naikoten. Selanjutnya masing-masing sampel mendapatkan perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kesmavet UPT Veteriner Dinas Peternakan Propinsi Nusa Tenggara Timur.

Proses pengambilan sampel dilakukan dengan membeli 2 karkas ayam utuh di tiga tempat penjualan daging ayam (Oeba, Oebobo, Naikoten). Masing-masing daging ayam yang dibeli dari 3 tempat penjualan dimasukkan ke dalam plastik steril (sebanyak 6 kantong) yang telah disiapkan untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroba dari lingkungan. Sampel kemudian dibawa menggunakan *cool box* menuju laboratorium untuk dianalisis.

Masing-masing daging ayam dipotong kecil-kecil dan ditimbang dagingnya secara aseptik, tiap kantong plastik ditimbang kedalam tiga bagian masing-masing 25 gr dan dimasukkan dalam wadah steril untuk pengujian Angka Lempeng Total, pengujian *Salmonella* dan pengujian *Escherichia coli*. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam proses penghancuran menggunakan stomacher. Untuk mengetahui perbedaan cemaran mikroba pada 3 tempat pemasaran daging ayam, dianalisis menggunakan analisis sidik ragam satu arah (one way ANOVA)

dengan tingkat kemaknaan 0.05 dibantu dengan SPSS for Windows release 10. Jika terjadi perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk mengetahui kontaminasi bakteri *Salmonella* dan *Escherichia coli* pada daging ayam, data dianalisis berdasarkan hasil identifikasi pada tiga tempat pemasaran daging ayam wilayah kota Kupang. Dalam penelitian ini digunakan uji laboratorium. Data hasil pengujian diolah dan dianalisis dengan bantuan fasilitas computer berbasis program yang sesuai. Hasil dari penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

## HASIL DAN BAHASAN

### a. Jumlah Cemar

Pengujian ALT dimaksudkan untuk mengetahui jumlah kontaminasi bakteri aerob mesofil pada sampel. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa pendekatan, yaitu proses homogenisasi, proses

pengenceran, proses inokulasi dan penuangan, dan proses inkubasi/pengeraman.

Berdasarkan beberapa pendekatan tersebut diatas, maka hasil pengujian ALT pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Data yang ditampilkan dalam tabel 1. menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri aerob mesofil yang mencemari daging ayam bervariasi diantara daging ayam yang diambil dari pasar Naikoten, pasar Oebobo, dan pasar Oeba. Namun demikian daging ayam yang disampling dari ketiga tempat penjualan tersebut, semuanya menunjukkan jumlah koloni yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan persyaratan SNI 08-1-1-7388 : 2009 yaitu 1 juta ( $10^6$ ) CFU/g. Kenyataan ini menunjukkan bahwa penanganan daging ayam pada ketiga tempat tersebut masih belum menjamin keamanan mikrobiologi daging ayam hingga saat pengambilan sampel. Hal ini dapat dipahami karena beberapa alasan, yaitu :

**Tabel 1.** Hasil Pengujian ALT pada Daging Ayam

Lokasi	Sampel	Ulangan			
		1	2	Total	Rerata
Pasar Naikoten	Penjual I	$6.4 \times 10^7$	$8.7 \times 10^7$	$1.51 \times 10^8$	$7.55 \times 10^7$
	Penjual II	$7.6 \times 10^6$	$1.1 \times 10^7$	$1.86 \times 10^7$	$9.3 \times 10^6$
Pasar Oebobo	Penjual I	$2.7 \times 10^6$	$7.8 \times 10^6$	$1.05 \times 10^7$	$5.25 \times 10^6$
	Penjual II	$2.0 \times 10^7$	$2.8 \times 10^7$	$4.8 \times 10^7$	$2.4 \times 10^7$
Pasar Oeba	Penjual I	$8.7 \times 10^7$	$9.8 \times 10^7$	$1.85 \times 10^8$	$9.25 \times 10^7$
	Penjual II	$7.9 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7$	$9.2 \times 10^7$	$4.6 \times 10^7$

Keterangan : n = 6

**Tabel 2.** Hasil Identifikasi *Salmonella sp.* pada daging ayam

Sampel	Ulangan		Kesimpulan
	1	2	
Pasar Naikoten	Negatif	Negatif	Negatif
Pasar Oebobo	Negatif	Negatif	Negatif
Pasar Oeba	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan : n = 6

**Tabel 3.** Hasil Identifikasi *Coliform* pada Daging Ayam

Sampel	Ulangan		Kesimpulan
	1	2	
Pasar Naikoten	$>1.1 \times 10^3$	$>1.1 \times 10^3$	Positif
Pasar Oebobo	$>1.1 \times 10^3$	$>1.1 \times 10^3$	Positif
Pasar Oeba	$>1.1 \times 10^3$	$>1.1 \times 10^3$	Positif

Keterangan : n = 6

(1) pengambilan sampel dilakukan pada saat musim hujan dan kondisi pasar yang cukup becek dan memungkinkan daging yang dijual secara terbuka terkontaminasi dengan air hujan ataupun juga bakteri-bakteri yang beterbangan dibawa oleh vektor maupun reservoir. (2) kontaminasi bakteri pada awalnya umumnya lebih banyak pada daerah saluran pencernaan. Pada saat penimbangan, bagian daging ayam yang diambil adalah bagian daging dan dapat diasumsikan bahwa dengan rentang waktu yang singkat bakteri dari saluran pencernaan telah melakukan invasi ke bagian daging. (3) kontaminasi bakteri dari peralatan dan lingkungan tempat penjualan selain di bagian permukaan, juga menyentuh bagian dalam dari daging, terutama air yang digunakan untuk membersihkan daging ayam yang telah dicabuti bulunya. Air yang tidak terjamin kebersihannya sangat berpotensi untuk menyebabkan kontaminasi pada daging ayam. Begitu pula peralatan yang digunakan untuk memotong ayam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dalam pangan dapat bersifat fisik, kimia atau biologis. Nurwantoro dan Djaridjah (1997) menjelaskan bahwa jumlah dan jenis mikroorganisme yang dominan pada pangan selalu dipengaruhi oleh factor intrinsic seperti kandungan gizi, pH, kadar air, ada tidaknya bahan penghalang atau penghambat dalam pangan dan factor ekstrinsik di antaranya suhu, kelembaban dan keberadaan oksigen.

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai  $p = 0.364$  yang artinya bahwa adanya perbedaan tidak nyata ( $P < 0,05$ ) pada taraf kepercayaan 0,05 diantara cemaran bakteri aerob mesofil pada daging ayam di 3 tempat pemasaran. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tempat penjualan tidak mempengaruhi jumlah pertumbuhan bakteri aerob mesofil.

Ada atau tidaknya perbedaan jumlah kontaminasi bakteri aerob mesofil pada daging ayam yang diambil dari tempat pemasaran yang berbeda disebabkan karena : (1) jumlah investasi bakteri awal, (2) penanganan selama penjualan dan (3) factor lingkungan. Jumlah investasi awal akan mempengaruhi jumlah total bakteri pada saat analisa. Semakin banyak jumlah kontaminasi awal pada daging akan menunjukkan hasil yang banyak pula

pada akhir analisa. Hal itu juga didukung oleh penanganan selama penjualan yang kurang higienis dimana daging ayam dijual secara terbuka dan alat bebas hinggap di daging serta factor lingkungan lain yang tidak dapat dikontrol.

#### **b) Cemaran *Salmonella sp.***

Pengujian *Salmonella sp.* dimaksudkan untuk mengidentifikasi kontaminasi bakteri *Salmonella sp.* pada daging ayam. Proses pengujian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu, homogenisasi, pra pengayaan, seleksi pada media agar, dan uji biokimia.

Setelah melalui proses-proses tersebut, hasil pengujian untuk identifikasi *Salmonella sp.* pada daging ayam dapat dilihat pada Tabel 2. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semua sampel tidak terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* Hal ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu : 1) daging ayam tidak terekspose dengan cemaran *Salmonella sp.* baik dari peralatan, air maupun dari lingkungan sekitar, (2) pengambilan sampel adalah bagian daging dan jika pada bagian usus terkontaminasi *Salmonella sp.* kemungkinan belum menginvasi sampai ke bagian daging, (3) kemungkinan daging ayam tersebut tidak terkontaminasi *Salmonella sp.*

Selama penanganan daging ayam yang dijual di tiga tempat pemasaran mengalami proses yang hampir sama. Daging dijajakan secara terbuka, ditangani oleh penjual yang tidak menerapkan cara-cara yang higienis, peralatan yang kurang bersih, air yang kualitasnya tidak terjamin baik untuk menyiram maupun merendam ikan serta factor lingkungan yang tidak dapat dikendalikan.

Berdasarkan kenyataan tersebut, peluang kontaminasi bakteri *Salmonella sp.* pada daging ayam yang dijual di tiga tempat tersebut menjadi tinggi. Hal itu disebabkan karena masing-masing factor diatas dapat berkontribusi untuk memindahkan bakteri *Salmonella sp.* pada daging ayam. Bagian dari daging ayam yang diambil dalam penelitian harus mewakili setiap bagian dari tubuh ayam. Hal ini sangat diperlukan karena pada umumnya jumlah bakteri pathogen seperti *Salmonella sp.* yang terkontaminasi pada bahan pangan termasuk daging ayam dalam jumlah kecil dan berada pada tempat tertentu. Untuk dapat melakukan invasi ke bagian lain, bakteri tersebut membutuhkan jumlah yang

cukup banyak. terkontaminasi *Salmonella sp.* Hal ini berarti sejak penangkapan hingga saat analisa tidak ada bakteri *Salmonella sp.*

**c) Cemarannya *Escherichia coli***

Sebelum dilakukan pengujian *Escherichia coli*, terlebih dahulu harus dilakukan uji pendugaan *Coliform*. Pengujian *Coliform* dimaksudkan untuk mengidentifikasi kontaminasi bakteri *Coliform* pada daging ayam. Dimana hasilnya bisa dilihat pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa daging ayam yang diambil dari pasar naikoten, pasar oebobo, dan pasar oeba terkontaminasi oleh bakteri *Coliform*. Semua sampel menunjukkan jumlah koloni yang lebih tinggi

jika dibandingkan dengan persyaratan SNI 08-1-1-7388 : 2009 yaitu 100 (102) CFU/g. Setelah sampel yang diuji menunjukkan bahwa adanya kontaminasi bakteri *Coliform*, maka selanjutnya dilakukan pengujian *Escherichia coli*.

Pengujian *Escherichia coli* dimaksudkan untuk mengidentifikasi kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang terkontaminasi pada daging ayam. Proses pengujian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu, pengenceran, homogenisasi, inkubasi, dan uji biokimia.

Setelah melalui proses-proses diatas, hasil pengujian untuk identifikasi *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Identifikasi *Escherichia coli* pada daging ayam

Lokasi	Sampel	Ulangan		Kesimpulan
		1	2	
Pasar Naikoten	Penjual I	<3.6	<3.6	Negatif
	Penjual II	6.1	6.1	Negatif
Pasar Oebobo	Penjual I	<3.6	<3.6	Negatif
	Penjual II	3	6.1	Negatif
Pasar Oeba	Penjual I	<3.6	<3.6	Negatif
	Penjual II	<3.6	<3.6	Negatif

Keterangan : n = 6

Tabel 4. menunjukkan bahwa semua sampel tidak terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu : 1) daging ayam tidak terekspose dengan cemaran *Escherichia coli* baik dari peralatan, air maupun dari lingkungan sekitar, (2) pengambilan sampel adalah bagian daging dan jika pada bagian usus terkontaminasi *Escherichia coli* kemungkinan belum menginvasi sampai ke bagian daging, (3) kemungkinan daging ayam tersebut tidak terkontaminasi *Escherichia coli*. Namun, walaupun hasil identifikasi *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif, tetapi pada daging ayam tersebut, telah terkontaminasi bakteri *Coliform* dalam jumlah yang lebih tinggi dari yang telah ditetapkan pada SNI.

Selama penanganan daging ayam yang dijual di tiga tempat pemasaran mengalami proses yang hampir sama. Daging dijual secara terbuka, ditangani oleh pedagang yang tidak menerapkan cara-cara yang higienis, peralatan yang kurang bersih, air yang

kualitasnya tidak terjamin baik untuk mencuci daging maupun peralatan yang digunakan, serta factor lingkungan yang tidak dapat dikendalikan. Berdasarkan kenyataan tersebut, peluang kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam yang dijual di tiga pasar tersebut menjadi tinggi. Hal ini disebabkan karena masing-masing factor diatas dapat berkontribusi untuk memindahkan bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam.

Bagian dari daging ayam yang diambil dalam penelitian harus mewakili setiap bagian dari tubuh ayam. Hal ini sangat diperlukan karena pada umumnya jumlah bakteri pathogen seperti *Escherichia coli* yang terkontaminasi pada bahan pangan termasuk daging ayam dalam jumlah kecil dan berada pada tempat tertentu. Untuk dapat melakukan invasi ke bagian lain, bakteri tersebut membutuhkan jumlah yang cukup banyak. Daging ayam dari ketiga tempat penjualan tersebut benar-benar tidak terkontaminasi *Escherichia coli*. Hal ini berarti sejak penangkapan hingga saat analisa tidak ada

bakteri *Escherichia coli* yang terkontaminasi pada daging ayam.

Besarnya sampel cukup mempengaruhi keakuratan hasil pengujian laboratorium. Jumlah sampel yang sedikit, bisa menyebabkan kurang representatifnya sampel terhadap populasi ayam yang dipotong pada satu hari. Sehingga hasil pengujiannya pun kurang bisa mewakili semua daging ayam yang dijual pada hari tersebut dan membuktikan bahwa daging ayam yang dijual benar-benar tidak terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. maupun *Escherichia coli*. Jumlah sampel yang sedikit inilah yang menjadi kelemahan dari penelitian ini.

### SIMPULAN

Jumlah cemaran mikroba (bakteri aerob mesofil) pada sampel daging ayam di beberapa tempat penjualan daging di kota Kupang bervariasi dari 5250000 CFU/g – 92500000 CFU/g. dan kontaminasi tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan persyaratan SNI 08-1-1-7388 –2009 yaitu 1 juta ( $10^6$ ) CFU/g.

Tempat penjualan daging ayam tidak berpengaruh terhadap jumlah pertumbuhan bakteri aerob mesofil. Jumlah kontaminasi bakteri aerob mesofil pada daging ayam yang dijual di Pasar Naikoten, Pasar Oebobo dan Pasar Oeba mempunyai perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ )

Hasil identifikasi bakteri menunjukkan bahwa semua daging ayam dari ketiga tempat pemasaran yang berbeda tidak terkontaminasi *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli*. Walaupun demikian, daging ayam menunjukkan hasil positif terhadap pengujian *Coliform* dan nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI 08-1-1-7388 -2009 yaitu 100 ( $10^2$ ) CFU/g.

Disarankan Kepada masyarakat untuk tidak menyimpan daging lebih dari 4 (empat) jam pada suhu kamar. Karena akan mempercepat pembusukan daging akibat dari aktivitas mikroba. Bagi pengelola pasar agar lebih menjaga kebersihan pasar, baik itu sampah maupun genangan air agar mencegah terjadinya kontaminasi bakteri pada daging ayam

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2006. Keamanan Pangan Fungsional Berbasis Pangan Tradisional. Berita IPTEK. Jakarta
- Hardinsyah dan Briawan, Dodik. 1990. Penilaian dan Perencanaan Konsumsi Pangan. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Tjaniadi P. Antimicrobial Resistance of Bacterial Pathogens Associated with Diarrheal Patients in Indonesia. J. Trp. Med. Hyg. Vol 68(6):666-670
- Jawetz, E, J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, & L. N. Ornston. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology) Edisi 20*. EGC. Jakarta
- Nugroho, W.S. 2005. Tingkat cemaran *Salmonella* sp. pada telur ayam ras di tingkat peternakan Kabupaten Sleman Yogyakarta. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 160–165.
- Nurwantoro dan Djaridjah A. S. 1997. Mikrobiologi Pangan, Hewan-Nabati. Kanisius. Jogjakarta
- Poloengan, M., S.M. Noor, I. Komala, dan Andriani. 2005. Patogenesis *Campylobacter* terhadap hewan dan manusia. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 82–90.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. Metode Pengujian Cemaran

Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. SNI 2897:2008

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan. SNI 7388 : 2009