

Kajian Residu Antibiotika pada Produk Ternak Unggas di Indonesia

Study of Antibiotics Residue on Poultry Products in Indonesia

Etikaningrum¹ dan S. Iwantoro²

¹Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dan Fakultas Teknologi Pertanian IPB

²Kementerian Pertanian Republik Indonesia

ABSTRACT

One of the popular livestock product in Indonesia is chicken meat. Poultry farm use antibiotics to treatment of poultry disease, therapy, supportive or prevention and food additive to improve chicken performance. However, use antibiotic not suitable with regulation can be residues to poultry product. The residues can affect various disease such as allergy, toxicity, affecting intestinal flora, immune response, resistance to microorganisms and etc. The purpose of this study is to know about how many case of residue antibiotic in indonesia and improve awareness poultry farmers and consumer about the dangerous of antibiotics in poultry product. In 1993- 2004 case about antibiotics residues in poultry product in indonesia was found. The range of antibiotic residues found in chicken meat is 8% -70%. The case antibiotics residues in poultry product found in some area with different various types antibiotics. Antibiotics residues case in 2011-2016 in Indonesia was decrease, even some research not found the antibiotics residues case in poultry product. But, another researcher found antibiotics residues from tetracycline in poultry product with small concentration (4,1% and 4,17%). While, antibiotics residues case in chicken liver is more than antibiotics residues case in chicken meat (4.17% -83.3%).

Key words : residues, antibiotics, chicken meat, chicken liver

PENDAHULUAN

Daging merupakan pangan asal hewani yang menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia karena memiliki kandungan gizi dan sebagai sumber protein. Protein hewani sangat penting karena mengandung asam-asam amino yang mendekati susunan asam amino yang dibutuhkan manusia, serta lebih mudah dicerna dan lebih efisien pemanfaatannya. Daging ayam merupakan salah satu produk asal ternak yang memiliki angka konsumsi cukup tinggi, karena selain mudah diperoleh, pertumbuhannya cepat, dan harganya juga lebih terjangkau dibanding dengan jenis ternak besar (Saniwati *et al.* 2015). Kebutuhan daging ayam ras pedaging (broiler) cenderung meningkat setiap tahun. Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2011- 2014, perkembangan konsumsi protein hewani khususnya dari daging ayam ras per kapita masyarakat Indonesia cenderung terus meningkat sebesar 2,27% per tahun. Peningkatan konsumsi daging ayam nasional didukung pertumbuhan jumlah penduduk dan tingkat pendapatan masyarakat yang cenderung meningkat.

Namun, produk ternak yang tidak ditangani dengan baik dapat membahayakan kesehatan bahkan dapat menyebabkan penyakit, oleh karena itu keamanan pangan asal ternak merupakan hal yang mutlak (Winarno, 1996). Bahaya atau *hazard* yang berkaitan dengan keamanan pangan asal ternak diantaranya adalah penyakit ternak, penyakit yang ditularkan melalui pangan (*food borne*

diseases) serta cemaran atau kontaminan bahan kimia dan bahan toksik termasuk cemaran antibiotik. Ditemukannya residu antibiotik dalam makanan asal hewan erat kaitannya dengan penggunaan antibiotik untuk pencegahan dan pengobatan penyakit ternak serta penggunaan sebagai aditif pakan. Hal yang merisaukan adalah adanya pencampuran bahan baku aditif pakan dalam ransum yang dilakukan sendiri oleh peternak yang kurang dapat dijamin ketepatan takarannya sehingga dapat menyebabkan residu antibiotik pada pangan asal ternak khususnya ayam broiler yang dihasilkan.

Peternakan broiler umumnya rentan terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, jamur, lingkungan dan kekurangan salah satu unsur nutrisi (Tamalluddin, 2012). Penggunaan antibiotik pada industri peternakan umumnya bertujuan untuk pengobatan ternak sehingga mengurangi resiko kematian dan mengembalikan kondisi ternak menjadi sehat. Pada industri peternakan, pemberian antibiotika juga digunakan sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) untuk memacu pertumbuhan (*growth promoter*), meningkatkan produksi, dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Bahri *et al.* 2005). Namun penggunaan obat-obatan, antibiotika, *feed additive* ataupun hormon pemacu pertumbuhan hewan yang tidak sesuai anjuran dan tidak sesuai dengan dosis yang ditetapkan dapat menyebabkan residu pada produk ternak yang dihasilkan (Bahri *et al.* 2005). Konsumsi pangan asal hewan seperti daging ayam yang mengandung

residu antibiotika memiliki banyak dampak negatif bagi kesehatan yaitu reaksi alergi, toksisitas, mempengaruhi flora usus, respon imun, dan resistensi terhadap mikroorganisme. Selain berbahaya bagi kesehatan, residu antibiotik juga dapat pengaruh terhadap lingkungan dan ekonomi (Anthony, 1997).

Kasus residu antibiotik juga ditemukan di beberapa negara diantaranya menurut Kabir *et al.* (2004) ditemukan residu antibiotik jenis oksitetrasiklin dalam jaringan ayam yaitu 59 dari 188 broiler (33,1%) di Nigeria, Donkor *et al.* (2011) melaporkan bahwa sebanyak 21,1% sampel produk asal hewan di Ghana terdapat residu obat hewan, dan di Taiwan juga ditemukan 2,3% sampel yang positif mengandung antibiotik pada berbagai produk makanan asal ternak pada kurun waktu antara tahun 2011-2015 (Lee *et al.* 2017). Diperkirakan sebagian besar ternak dan unggas di Amerika Serikat dan di dunia menerima antibiotik secara teratur selama siklus produksi (Botsoglou dan Fletouris, 2000; Donoghue, 2003). Di Amerika Serikat, Lembaga Kesehatan Hewan memperkirakan setiap tahunnya lebih dari 8000 metrik ton senyawa ini biasa digunakan dalam produksi ternak utama yaitu babi, sapi dan unggas.

Selama tahun 1990an, pelarangan penggunaan antibiotik sebagai promotor pertumbuhan di Uni Eropa mulai diterapkan (larangan tersebut mulai berlaku tahun 2006) karena dikhawatirkan adanya residu pada produk-produk ternak seperti daging, telur serta susu (Maron *et al.* 2013). U.S Agriculture Department melakukan pemeriksaan terhadap daging, unggas, dan produk olahan telur, jarang ditemukan residu pada level yang aman. Pusat pengendalian dan pencegahan penyakit di Amerika melaporkan bahwa bakteri resisten semakin meningkat dan mengkhawatirkan karena pemberian antibiotik dengan dosis yang rendah dalam jangka waktu yang lama. Karena hal tersebut, akhirnya FDA juga mulai membatasi penggunaan antibiotik sebagai promotor pertumbuhan (Friden, 2013).

Antibiotik masih diperbolehkan digunakan sebagai obat pada ternak namun harus sesuai dengan pengawasan. Karena banyaknya bahaya yang dapat terjadi akibat residu antibiotik pada produk asal hewani, maka penulis melakukan kajian dari beberapa jurnal yang telah membahas tentang kasus cemaran antibiotik pada produk unggas pada beberapa tahun terakhir. Adapun tujuan dari penulisan kajian ini adalah untuk mengetahui banyaknya kasus cemaran residu antibiotik pada ternak unggas di Indonesia serta meningkatkan kesadaran peternak dan konsumen akan bahaya dari cemaran antibiotika pada produk unggas.

METODE PENGUJIAN RESIDU ANTIBIOTIK

Hasil penelitian yang dikaji pada umumnya diuji menggunakan metode pengujian residu antibiotik dengan metode uji tapis (Screening test)/ *Bioassay* (SNI 7424, 2008) ataupun pengujian lebih lanjut menggunakan instrumen/ alat khusus seperti HPLC (*High Pressure Liquid Chromatography*), TLC (*Thin Layer Chromatography*), dan GC (*Gas Chromatography*) untuk mengetahui jenis senyawa antibiotiknya secara kuantitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasus cemaran residu obat hewan berupa antibiotika masih banyak ditemukan di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian - penelitian terdahulu, residu antibiotika yang ditemukan pada daging ayam dan hati ayam berupa antibiotik jenis sulfa, oksitetrasiklin, enrofloksasin, tetrasiklin, siprofloksasin dan makrolida. Jenis antibiotika yang paling sering ditemukan pada produk ternak khususnya daging adalah antibiotik dari jenis tetrasiklin (termasuk khlortetrasiklin dan oksitetrasiklin). Dalam bidang peternakan antibiotik ini digunakan untuk pengobatan penyakit pernafasan dan jika dosisnya rendah dapat digunakan sebagai pemacu pertumbuhan (Reig dan Toldra 2009).

Residu antibiotik pada daging ayam dan hati ayam ditemukan pada penelitian Hartati *et al.* (1993), Darsono (1996), Dewi *et al.* (1997), Murdiati *et al.*, (1998), Widiastuti *et al.*, (2004), Wijaya (2011), Werdiningsih *et al.* (2013), Consalesius *et al.* (2014), Marlina *et al.* (2015), Yulianti *et al.* (2016) dengan jenis antibiotik yang beragam. Berdasarkan data pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa pada penelitian - penelitian yang dilakukan pada rentang tahun 1993-2004 kisaran residu antibiotik yang ditemukan pada daging ayam cukup besar yaitu antara 8% -70%. Banyaknya sampel yang terpapar residu antibiotik dimungkinkan karena pemakaian antibiotik yang cenderung berlebihan dan kurang tepat tanpa memperhatikan aturan pemakaian. Sekitar 30,08% peternak ayam pedaging skala kecil tidak mempunyai dokter hewan dan mendapat obat langsung dari distributor atau importir sehingga penggunaan obat-obatan cenderung tidak mengikuti aturan yang benar (Kusumaningsih *et al.* 1997).

Hasil penelitian - penelitian yang dilakukan pada kurun waktu 2011-2016 menunjukkan bahwa temuan kasus cemaran antibiotik pada daging ayam cenderung menurun, bahkan beberapa penelitian tidak menemukan adanya cemaran residu antibiotik seperti pada penelitian Wijaya (2011), Consalesius *et al.* (2014), dan Yulianti *et al.* (2016). Tidak ditemukannya residu antibiotik dikarenakan peternak ayam pedaging sudah mengerti tentang penggunaan yang sesuai untuk masa henti obat (*withdrawl time*) dan dosis obat yang tepat (Donkor, 2011). Sedangkan pada penelitian Werdiningsih *et al.* (2013) dan Marlina *et al.* (2015) masih ditemukan sampel yang positif mengandung cemaran antibiotik jenis tetrasiklin di beberapa daerah sebesar 4,1% dan 4,17%. Golongan tetrasiklin hanya diperbolehkan sebagai obat hewan dan sebenarnya tidak termasuk dalam daftar aditif pakan yang diizinkan di Indonesia, namun karena harganya murah dibandingkan antibiotika yang diperbolehkan menjadi imbuhan pakan, maka golongan tetrasiklin juga banyak digunakan sebagai aditif pakan (Murdiati dan Bahri, 1991). Walaupun kebanyakan peternak sudah mengetahui aturan penggunaan antibiotik, namun menurut Iyo (2015) peternak memiliki kecenderungan lebih mengutamakan keselamatan ayam dari serangan penyakit dibandingkan pertimbangan residu obat antibiotika pada ayam. Hal tersebut kemungkinan yang menyebabkan

Tabel 1. Beberapa kasus residu antibiotika yang ditemukan pada daging ayam dan hati ayam di Indonesia

Jenis Produk	Daerah	Sampel	Positif %	Jenis residu	Sumber
Daging ayam					
Daging ayam	Jatim	60	13,2	Antibiotik	Hartati <i>et al.</i> (1993)
Daging ayam	Bali	50	8	Sulfa	Dewi <i>et al.</i> (1997)
Daging ayam	Jabar	93	70	Oksitetrasiklin	Murdiati <i>et al.</i> (1998)
Daging ayam	Jabar	25	28	Enrofloksasin	Widiastuti <i>et al.</i> (2004)
Daging ayam	Jabar	36	-	-	Wijaya (2011)
Daging ayam	6 provinsi	73	4,1	Tetrasiklin	Werdingingsih <i>et al.</i> (2013)
Daging ayam	Kupang	5	-	-	Consalesius <i>et al.</i> (2014)
Daging ayam	Bogor	24	4,17	Tetrasiklin	Marlina <i>et al.</i> (2015)
Daging ayam	13 provinsi	156	-	-	Yulianti <i>et al.</i> (2016)
Hati ayam					
Hati ayam	Jatim	30	83,3	Oksitetrasiklin	Darsono (1996)
Hati ayam	Jabar	10	10	Siprofloksasin	Widiastuti <i>et al.</i> (2004)
Hati ayam	Jabar	10	20	Enrofloksasin	Widiastuti <i>et al.</i> (2004)
Hati ayam	Bogor	24	45,83	Makrolida	Marlina <i>et al.</i> (2015)
Hati ayam	Bogor	24	4,17	Tetrasiklin	Marlina <i>et al.</i> (2015)

masih ditemukannya residu antibiotik pada daging ayam, walaupun dalam jumlah yang sedikit.

Berdasarkan Tabel 1. Dapat dilihat bahwa cemaran antibiotik pada hati ayam cenderung lebih banyak dibandingkan dengan cemaran antibiotik pada daging ayam (kisaran 4,17%-83,3%). Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil yang positif pada semua sampel, walaupun konsentrasi dan jenis antibiotik nya bervariasi terdapat pada penelitian Darsono (1996), Werdingingsih *et al.* (2013), dan Marlina *et al.* (2015). Hal ini dikarenakan organ hati berfungsi sebagai tempat akumulasi. Kadar residu antibiotik yang terakumulasi di hati dan semua obat akan di transfer ke hati untuk mengalami metabolisme. Hati mempunyai banyak tempat pengikatan senyawa- senyawa yang tidak bisa di detoksikasi atau tidak bisa di ekskresikan. Keadaan tersebut menyebabkan kadar residu obat termasuk antibiotik dalam hati juga menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan kadar residu pada jaringan lain (Lu, 1995; Doul's, 1996).

Pemakaian antibiotik sebagai obat atau sebagai imbuhan pakan seperti telah di sebutkan diatas dapat meningkatkan produktivitas ternak, sehingga menghasilkan keuntungan bagi peternak. Namun, pemakaian antibiotika yang tidak sesuai prosedur dapat menyebabkan residu pada jaringan - jaringan hewan atau organ hewan. Secara umum dampak negatif residu antibiotika pada produk hewan adalah dampak kesehatan (bahaya toksikologik, mikrobiologik dan imunopatologi) dan dampak ekonomi. Bahaya toksikologik diantaranya adalah mutagenik (terjadinya perubahan genetik), teratogenik (terjadinya cacat lahir), karsinogenik (pemicu kanker), bahaya mikrobiologis (resistensi pengobatan antibiotika dan gangguan pertumbuhan flora normal usus) dan bahaya imunopatologi (reaksi alergi). Residu antibiotika juga berdampak negatif bagi ekonomi karena dapat mengakibatkan penolakan produk terutama bila produk tersebut di ekspor ke negara yang konsisten dan

serius dalam menerapkan sistem keamanan pangan (Dewi *et al.* 2014)

Karena banyaknya efek negatif residu antibiotik terhadap kesehatan, maka dibuat ketentuan nilai Batas Maksimum Residu (BMR) dalam produk ternak (daging, susu, dan telur) untuk masing masing antibiotika berdasarkan SNI 01-6366-2000. Dengan mengetahui BMR dari suatu bahan pangan hasil ternak, maka dapat ditentukan batas keamanan produk tersebut jika di konsumsi oleh manusia. BMR setiap antibiotik berbeda beda, misalnya BMR golongan tetrasiklin pada produk ternak yaitu sebesar 0,1 ppm, namun batas cemaran residu untuk hati tidak dicantumkan. Sebaiknya pemberian antibiotik baik sebagai pengobatan maupun sebagai pemacu pertumbuhan diberikan dalam pengawasan dokter hewan. Waktu henti obat dan penghentian pemberian makanan yang mengandung antibiotika beberapa hari sebelum ternak dipotong juga harus diperhatikan agar dapat menghilangkan tertimbunnya antibiotika dalam jaringan hewan (Anggorodi, 1985).

KESIMPULAN

Kasus residu antibiotik yang terjadi di Indonesia masih banyak terjadi pada beberapa daerah. Pada kurun tahun 2011-2016 kasus residu antibiotik semakin menurun, bahkan beberapa penelitian tidak menemukan adanya residu antibiotik pada produk daging ayam. Hal ini dikarenakan kebanyakan peternak sudah mengetahui aturan penggunaan antibiotik. Namun, beberapa penelitian masih menemukan adanya residu antibiotik jenis tetrasiklin walaupun dengan jumlah yang sedikit. Pemerintah dapat meningkatkan pengawasan terhadap mutu dan keamanan pangan asal hewan mulai dari peternakan sampai ke konsumen seperti melakukan pengawasan penggunaan antibiotik pada hewan ternak yang harus di lakukan di bawah pengawasan dokter

hewan dan melakukan penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran peternak dan kepedulian masyarakat terhadap keamanan pangan asal hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R.** 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Anthony T.** 1997. Food Poisoning. Departement of Biochemistry Colorado Estate University. New York.
- Bahri S, Masbulan E, Kusumaningsih A.** 2005. Proses Praproduksi sebagai Faktor Penting dalam Menghasilkan Produk Ternak yang Aman untuk Manusia. *Jurnal Litbang Pertanian* 24 (1).
- Botsoglou, NA, Fletouris, DJ.** 2000. Drug Residues in Foods. Marcel Dekker, Inc, USA.
- Consalesius, AN, Annytha, IRD, Diana, AW.** 2014. Pengkajian Residu Tetrasiklin dalam Daging Ayam Pedaging, Ayam Kampung dan Ayam Petelur Afkir yang Dijual di Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner* Vol.2 No. 2 : 175-181. ISSN: 2356-4113
- Darsono.** 1988. Deteksi Residu Oksitetrasiklin dan Gambaran Patologi Anatomi Hati dan Ginjal Ayam Kampung dan Ayam Broiler yang dijual di Lima Pasar Kodya Surabaya. *Media Kedokteran Hewan.* 12 (3): 178-182.
- Dewi, AAS, Agustini, NLP, Dharma, DMN.** 1997. Survei Residu Obat Perparat Sulfa pada Daging dan Telur Ayam di Bali. *Buletin Veteriner* 10 (51): 9-14.
- Donkor, ES, Mercy, JN, Sammy, CKT, Nocholas, TKDD, Elizabeth, B, Michael, O.** 2011. Investigation into the risk of exposure to antibiotic residue contaminating meat and egg in Ghana. *Food Control.* 22:869-873.
- Donkor, ES.** 2011. Investigation into the risk of exposure to antibiotic residues contaminating meat and egg in Ghana, *Food Cont* 22:869-873.
- Donoghue, DJ.** 2003. Antibiotic residues in poultry tissues and eggs: human health concerns? *Poult. Sci.* 82, 618e621.
- Doul's, C.** 1996. *Toxicology The Basic Science of Poisons* Curtis D. Klaassen (Ed). Fifth Edition. Health Profesion Division. Mc. Graw- Hill. New York.
- Friden, T.** 2013. Antibiotic Resistance Threats in the United States 2013. U.S. Centers for Disease Control and Prevention.
- Hartati, T, Sarmanu, S, Prawesthirini, Ivone, M.** 1993. Pemeriksaan residu antibiotika pada ayam pedaging di beberapa pasar di wilayah Kotamadya Surabaya. *Media Kedokteran Hewan* 9(1):36-43.
- Iyo.** 2015. Peternak, penyakit bakteri dan antibiotika. *Majalah Infonet Online.* (<http://www.majalahinfonet.com/2007/10/peternak-penyakit-bakteri-dan.html>) Diakses tanggal 3 November 2017
- Kabir, JVJ, Umoh E, Kwaga, JKP.** 2004. Veterinary drug use in poultry farms and determination of antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria. *Food Control.* 15:99-105.
- Kusumaningsih, A, TB, Murdiati, dan S, Bahri.** 1996. Jalur pemasaran obat hewan pada peternakan ayam buras di beberapa lokasi di Jawa Barat dan DKI Jaya. *Hemerazoa* 79(1-2):72-80.
- Lee, Hsin-Chun, Chen, Chi-Min, Wei, Jen-Ting, Chui, Hsui-Yi.** 2017. Analysis of veterinary drug residu monitoring results for cpmmmercial livestock products in Taiwan between 2011 and 2015. *Journal of Food and Drug Analysis* (2017) 1-7. Doi: 10.1016/j.jfda.2017.06.008
- Lu, FC.** 1995. Toksikologi Dasar. Asas, Orgn Sasaran dan Penilaian Risiko. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Marliana N, Zubaidah E, Sutrisno A.** 2015. Pengaruh Pemberian Antibiotika saat Budidaya terhadap Keberadaan Residu pada Daging dan Hati Ayam Pedaging dari Peternakan Rakyat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 25 (2): 10-19.
- Maron, DE, Smith, TJ, Nachman, KE.** 2013. Restrictions on antimicrobial use in food animal production: an international regulatory and economic survey. *Global. Health* 9,48.
- Murdiati, TB, Bahri, S.** 1991. Pola penggunaan antibiotika dalam peternakan ayam di Jawa Barat, kemungkinan hubungan dengan masalah residu. *Proceedings Kongres Ilmiah ke 8 Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia.* Jakarta.
- Murdiati, TB, Indaningsih, Bahri, S.** 1998. Contamination at animal products by pesticides and antibiotics. In I.R. Kennedy, J. H. Skerritt, G.I. Jhonson, and E. Highey (Eds.). *Seeking Agricultural Produce Free of Pesticide Residues.* ACIAR Processings No. 85:115-121.
- Reig, M, Toldra, F.** 2008. Veterinary drug residue in meat: concerns and rapid method for detection. *Meat Sci* 78: 60-67.
- Saniwati, Nuraini, Agustina D.** 2015. Studi Residu Antibiotik Daging Broiler yang beredar di Pasar Tradisional Kota Kendari. *Fakultas Peternakan Halu Oleo. JITRO VOL. 1. NO 3. Mei.* 2015
- Standard Nasional Indonesia.** 2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Batas Maksimum Residu Dalam Bahan Makanan Asal Hewan. SNI 01-6366-2000.
- Standard Nasional Indonesia.** 2008. Metode Uji Tapis (Screening Test) Residu Antibiotika pada Daging, Telur dan Susu Secara Bioassay. SNI 7424-2008.
- Tamalluddin, F.** 2012. Ayam broiler, 22 hari panen lebih untung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Werdiningsih, S, Patriana, U, Ariyani, N, Ambarwati, Nugraha E.** 2013. Pengkajian Residu Tetrasiklin dalam Paha, Hati dan Telur Ayam pada Beberapa Provinsi di Indonesia. *Buletin Pengujian Mutu Obat Hewan* No 19 Tahun 2013. Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan. Bogor.
- Widiastuti, R, Yuningsih, Murdiati, TB.** 2004. Residu enrofloksasin pada daging dan hati ayam ras pedaging. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2004, hal. 515 – 518.

- Wijaya, MR.** 2011. Residu Antibiotik pada daging Ayam dan Sapi dari Pasar Tradisional di Provinsi Jawa Barat. Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Skripsi
- Winarno, FG.** 1996. Undang-undang tentang pangan. Kumpulan Makalah pada Musyawarah II dan Seminar Ilmiah Persatuan Ahli Teknologi Laboratorium Kesehatan Indonesia. Jakarta, 25–26 November 1996.
- Yulianti, NT,** Ariyani, N, Nurhidayah, Nugraha, E. 2016. Kajian Residu Antibiotik Golongan Tetrasiklin dan Penisilin dalam Daging, Hati, Usus dan Paru-paru Ayam Broiler di 13 Provinsi di Indonesia. Buletin Pengujian Mutu Obat Hewan No.25 Tahun 2016.