

**RESIDU OKSITETRASIKLIN DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA  
DALAM TELUR DARI AYAM YANG DIBERI OKSITETRASIKLIN  
DENGAN DOSIS TERAPEUTIK LEWAT AIR MINUM**  
[*Oxytetracycline Residues and Their Antibacterial Activity in Eggs Laid by Hens  
Administered by Therapeutic Dose of Oxytetracycline via Drinking Water*]

**A. Hintono, M. Astuti\*, H. Wuryastuti\*\*, dan E. S. Rahayu\***

*Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang*

*<sup>8</sup>Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

*\*\*Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

*Received November 20, 2006; Accepted January 30, 2007*

**ABSTRAK**

Telur yang dihasilkan dari ayam yang diberi oksitetrasiklin lewat air minum dengan dosis 2 g/l selama 7 hari berturut-turut dievaluasi kandungan residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya pada hari ke-2, ke-4, ke-6 pemberian oksitetrasiklin dan hari ke-2, ke-7, ke-14 penghentian. Hasil menunjukkan bahwa residu oksitetrasiklin beserta aktivitas antibakterinya sudah ditemukan dalam cangkang dan putih telur pada hari ke-2 pemberian oksitetrasiklin pada ayam, sedangkan dalam kuning telur baru ditemukan pada hari ke-4 pemberian. Residu masih ditemukan baik dalam putih maupun kuning telur dengan kandungan 0,01 ppm pada hari ke-7 penghentian pemberian oksitetrasiklin pada ayam. Kandungan residu oksitetrasiklin 0,01 ppm dalam telur masih berada di bawah batas ambang yang diperbolehkan, namun dalam putih telur masih menunjukkan aktivitas antibakterinya, sedangkan dalam kuning telur sudah tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Telur sudah bebas dari residu oksitetrasiklin beserta aktivitas antibakterinya pada hari ke-14 penghentian pemberian oksitetrasiklin pada ayam.

*Kata kunci : Oksitetrasiklin, ayam, telur, residu, aktivitas antibakteri*

**ABSTRACT**

Eggs laid by laying hens administered oxytetracycline via drinking water with dose 2 g/l for 7 consecutive days were evaluated their oxytetracycline residues and antibacterial activity on the 2<sup>nd</sup>, 4<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> day of administering and the 2<sup>nd</sup>, 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup> day of stopping. The results indicated that oxytetracycline residues and their antibacterial activity had been found in egg shells and eggs, white since 2<sup>nd</sup> day of administering, whereas in yolks since the 4<sup>th</sup> day. The residues were still found both in eggs, white and yolks at concentration of 0.01 ppm on the 7<sup>th</sup> day of stopping oxytetracycline administration. The oxytetracycline residues concentration of 0.01 ppm were under permitted maximum residue limit, however there still showed antibacterial activity in eggs white, while there were no antibacterial activity in yolks. Eggs had been free from oxytetracycline residues and their antibacterial activity on the 14<sup>th</sup> day of stopping oxytetracycline administration to hens.

*Keywords : oxytetracycline, hen, egg, residue, antibacterial activity*

**PENDAHULUAN**

Antibiotik telah secara luas digunakan dalam bidang peternakan termasuk peternakan ayam, baik dengan dosis terapeutik untuk tujuan pengobatan penyakit maupun dengan dosis sub-terapeutik untuk memacu

pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan, yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas ternak. Salah satu antibiotik yang banyak digunakan adalah oksitetrasiklin; karena di samping harganya yang relatif murah, oksitetrasiklin merupakan antibiotik berspektrum luas, efektif terhadap bakteri gram positif

dan negatif, mycoplasma, spirochete dan rickettsia (Plumb, 1999), sehingga dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit ayam seperti Chronic respiratory disease, Infectious coryza, Fowl cholera, Infectious synovitis dan Necrotic dermatitis (The Merck Veterinary Manual, 1979).

Beberapa waktu yang lalu antibiotik marak digunakan dengan dosis sub-terapeutik untuk mencegah penyakit dan memacu pertumbuhan ayam baik lewat pakan maupun air minum secara terus menerus dalam jangka waktu lama, dan oksitetrasiklin sendiri telah digunakan dalam campuran pakan sejak sebelum tahun 1965 (Solomons, 1978). Penggunaan oksitetrasiklin dengan dosis 50 - 100 ppm dalam pakan dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan efisiensi penggunaan pakan ayam pedaging (Stutz dan Lawton, 1984; Indrawani, 1987; Wiyana et al, 1999).

Walaupun belum banyak laporan tentang penggunaan oksitetrasiklin untuk meningkatkan produksi pada ayam petelur, namun karena berpotensi menimbulkan resistensi organisme penyebab penyakit, kini penggunaan antibiotik termasuk oksitetrasiklin dengan dosis sub terapeutik dilarang di banyak negara, termasuk Indonesia (Direktorat Jenderal Peternakan, 1991), dan oksitetrasiklin diklasifikasikan ke dalam obat keras (Menteri Pertanian Republik Indonesia, 1994). Oleh karena itu preparat oksitetrasiklin komersial yang masih banyak dijumpai di pasaran yang sebelumnya direkomendasikan juga untuk pencegahan penyakit dan pemacu produksi dengan dosis 1 gram/liter air minum, kini digunakan dengan dosis terapeutik 2 gram/liter air minum.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan oksitetrasiklin dengan berbagai cara dan dosis pemberian pada ayam selalu menimbulkan residu dalam telur (Merredith et al., 1965; Yoshimura et al., 1991; Markakis, 1992; Omija et al., 1994; Donoghue dan Hairston, 1999; Ruyck et al., 1999).

Pangan asal hewan, termasuk telur yang mengandung residu antibiotik berpotensi membahayakan kesehatan konsumen (Vazquez-Moreno et al., 1990 dan Hui, 1992), yang potensi bahayanya dapat digolongkan menjadi 3 aspek yaitu toksikologis, mikrobiologis dan imuno-patologis. Kini bahaya dari aspek mikrobiologis residu antibiotik lebih banyak mendapat perhatian karena residu antibiotik dalam pangan asal hewan berpotensi menimbulkan

bakteri patogen yang resisten antibiotik pada konsumen (Steinhart et al., 1996 dan Baynes et al., 1999). Residu dapat menyebabkan resistensi kalau masih mempunyai aktivitas antibakteri; oleh karena itu aktivitas antibakteri dari residu menjadi sangat penting dan perlu mendapatkan perhatian dalam penentuan potensi bahaya dari residu antibiotik dalam pangan asal hewan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberadaan residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya dalam telur dari ayam yang diberi oksitetrasiklin dengan dosis terapeutik lewat air minumnya sehingga dapat memberikan gambaran tentang keamanan telur tersebut untuk dikonsumsi.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Dalam percobaan ini digunakan oksitetrasiklin-HCl (Huashu-Dafeng Pharm., China) dan ayam petelur coklat strain Lohman Brown MB402 (PT Multibreeder Adirama Indonesia) berumur 41 minggu sebanyak 60 ekor, yang sebelumnya dipelihara dari umur 1 hari tanpa pemberian antibiotik. Ayam dikandangan secara individual dengan sistem battery dari kawat, dan ransum yang diberikan mengandung protein 18,40% dan energi metabolis 2943 kkal/kg dengan komposisi bahan sebagai berikut jagung kuning 59%, bekatul 18%, *corn gluten meal* 10%, bungkil kedele 5%, *meat bone meal* 5%, tepung ikan 3%.

### Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Sebagai unit percobaan digunakan 20 ekor ayam. Ayam diberi oksitetrasiklin lewat air minum dengan dosis 2 g/liter selama 7 hari berturut-turut. Saat pengamatan residu oksitetrasiklin dalam telur diterapkan sebagai perlakuan, yakni sebagai berikut:  $P_0$  = sebelum pemberian oksitetrasiklin,  $P_1$  = hari ke-2 pemberian oksitetrasiklin,  $P_2$  = hari ke-4 pemberian oksitetrasiklin,  $P_3$  = hari ke-6 pemberian oksitetrasiklin,  $P_4$  = hari ke-2 penghentian oksitetrasiklin,  $P_5$  = hari ke-7 penghentian oksitetrasiklin, dan  $P_6$  = hari ke-14 penghentian oksitetrasiklin. Kandungan residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya diamati pada cangkang, putih dan kuning telur.

### Analisis Residu Oksitetrasiklin dalam Telur

Oksitetrasiklin dalam telur dianalisis menurut petunjuk Oka dan Patterson (1995) dengan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC).

### Uji aktivitas Antibakteri Oksitetrasiklin dalam Telur

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metoda difusi agar, dengan menggunakan spora bakteri *Bacillus cereus* ATCC 11778 sebagai organisme uji, menurut petunjuk Bogaerts dan Wolf (1980) dalam Heitzman (1991) yang dimodifikasi oleh Amonsin *et al.* (1996). Aktivitas antibakteri dinyatakan dalam diameter (mm) zona jernih penghambatan pertumbuhan bakteri pada media agar.

### Analisis Statistik

Data yang diperoleh diuji dengan *analysis of variance* untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dan untuk mengetahui perbedaan pengaruh di antara perlakuan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 1% dan 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan pada telur dari ayam sebelum pemberian oksitetrasiklin ( $P_0$ ) tidak ditemukan residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya; hal ini menunjukkan bahwa tidak ada oksitetrasiklin dari sumber lain kecuali dari air minum yang mengandung oksitetrasiklin, dan aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus* yang nantinya

ada pada telur adalah aktivitas dari residu oksitetrasiklin.

Hasil pengamatan residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya pada telur dari percobaan pemberian oksitetrasiklin lewat air minum pada ayam diperlihatkan pada Tabel 1.

Residu oksitetrasiklin ditemukan pada telur, baik pada cangkang, putih dan kuning telur, dari ayam yang diberi oksitetrasiklin lewat air minum; dan residu juga masih dijumpai setelah pemberian oksitetrasiklin dihentikan. Hal ini menunjukkan bahwa oksitetrasiklin mudah diabsorpsi dari saluran pencernaan dan didistribusikan ke cangkang, putih dan kuning telur seperti yang dinyatakan oleh Huber (1977) serta Riviere dan Spoo (1995).

Pada cangkang dan putih telur dalam penelitian ini, residu oksitetrasiklin sudah ditemukan pada hari kedua pemberiannya lewat air minum, sedangkan pada kuning telur residu oksitetrasiklin baru ditemukan pada hari keempat pemberiannya. Oksitetrasiklin dipindahkan ke putih telur baik selama fase preplumping (fase sekresi protein selama perjalanan ovum dalam saluran reproduksi) maupun fase plumping (fase penambahan air) pada proses pembentukan putih telur sebelum oviposisi (Donoghue dan Hairston, 1999) sehingga residu sudah ditemukan pada hari kedua pemberian oksitetrasiklin pada ayam, sedangkan dalam kuning telur residu oksitetrasiklin belum ditemukan karena pada saat pemberian oksitetrasiklin kuning telur sudah terbentuk sempurna dan sudah diovulasikan sebelumnya sehingga sudah berada dalam saluran reproduksi Donoghue dan Hairston, 1999). Kuning telur berkembang pada periode waktu yang cukup panjang sebelum ovulasi;

Tabel 1. Residu Oksitetrasiklin dan Aktivitas Antibakterinya dalam Telur dari Ayam yang Diberi Oksitetrasiklin

Waktu Pengamatan	Cangkang		Putih		Kuning	
	Residu OTC (ppm)	Aktivitas antibakteri (mmØzona)	Residu OTC (ppm)	Aktivitas antibakteri (mmØzona)	Residu OTC (ppm)	Aktivitas antibakteri (mmØzona)
P <sub>1</sub>	0,20 <sup>a</sup>	24,89 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	18,82 <sup>a</sup>	nd	-
P <sub>2</sub>	12,36 <sup>b</sup>	23,43 <sup>b</sup>	1,19 <sup>b</sup>	20,15 <sup>b</sup>	1,55 <sup>a</sup>	17,88 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub>	5,81 <sup>c</sup>	21,28 <sup>c</sup>	1,79 <sup>c</sup>	19,99 <sup>b</sup>	3,74 <sup>b</sup>	15,16 <sup>a</sup>
P <sub>4</sub>	2,84 <sup>d</sup>	-	1,50 <sup>d</sup>	15,71 <sup>c</sup>	1,67 <sup>a</sup>	15,94 <sup>a</sup>
P <sub>5</sub>	nd	-	0,01 <sup>a</sup>	11,97 <sup>d</sup>	0,01 <sup>c</sup>	-
P <sub>6</sub>	nd	-	nd	-	nd	-

P<sub>1</sub> = hari ke-2 pemberian oksitetrasiklin, P<sub>2</sub> = hari ke-4 pemberian oksitetrasiklin, P<sub>3</sub> = hari ke-6 pemberian oksitetrasiklin, P<sub>4</sub> = hari ke-2 penghentian oksitetrasiklin, P<sub>5</sub> = hari ke-7 penghentian oksitetrasiklin, dan P<sub>6</sub> = hari ke-14 penghentian oksitetrasiklin.  
nd = tak terdeteksi.

- tidak ada zona jernih.

<sup>a-d</sup>Nilai dengan superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ).

kuning telur berada dalam folikel pada berbagai tingkat kematangan fisiologis. Perkembangan kuning telur mayoritas terjadi pada periode lebih dari 2 minggu sebelum ovulasi. Pada periode ini kuning telur individual meningkat ukurannya dari kira-kira 0,2 gram sampai berat matang akhir 17 gram (Griffin *et al.*, 1984), sehingga kuning telur potensial mengakumulasi residu, dan pola akumulasinya bervariasi tergantung pada tingkat perkembangan folikel. Oleh karenanya residu oksit-tetrasiklin didalam kuning telur lebih tinggi daripada dalam putih telur dan residu juga masih ditemukan dalam kuning telur walaupun pemberian oksitetrasiklin pada ayam sudah dihentikan.

Residu pada putih dan kuning telur semakin meningkat dengan meningkatnya periode pemberian oksitetrasiklin pada ayam, dan semakin berkurang dengan meningkatnya periode penghentian pemberian oksitetrasiklin; residu sudah tidak dijumpai pada hari ke-14 penghentian oksitetrasiklin. Residu pada cangkang lebih tinggi daripada kuning dan putih telur pada periode pemberian oksitetrasiklin yang sama pada ayam, namun lebih cepat hilang setelah penghentian pemberiannya; residu oksitetrasiklin sudah tidak ditemukan 7 hari setelah penghentian pemberiannya.

Walaupun residu oksitetrasiklin yang dijumpai pada cangkang, putih dan kuning telur dari hari kedua pemberian sampai dengan hari kedua penghentian oksitetrasiklin berada di atas *maximum residue limit* (MRL) yang ditetapkan SNI (Standar Nasional Indonesia) yakni 0,05 ppm (Departemen Pertanian, 2001), namun masih berada jauh dibawah batas ambang yang dianggap toksik oleh WHO (1969) yakni diatas 5-7 ppm, kecuali pada cangkang telur dari ayam yang diberi oksitetrasiklin hari kedua dan keempat. Dengan demikian dari aspek toksikologis hal ini bukanlah masalah karena cangkang tidak lazim dikonsumsi.

Selama pemberian oksitetrasiklin pada ayam lewat air minum, tampak aktivitas antibakteri residunya dalam telur; aktivitas antibakteri residu oksitetrasiklin pada cangkang lebih besar daripada putih dan kuning, dan aktivitas antibakteri oksitetrasiklin pada putih lebih tinggi daripada kuning. Namun aktivitas antibakteri residu oksitetrasiklin pada cangkang lebih cepat hilang daripada putih dan kuning, dan pada kuning lebih cepat hilang daripada putih. Pada penghentian oksitetrasiklin hari kedua, walaupun residu pada cangkang sebesar 2,84 ppm tetapi sudah tidak menunjukkan aktivitas

antibakterinya, sedangkan pada putih dan kuning telur dengan residu masing-masing 1,50 ppm dan 1,67 ppm masih menunjukkan aktivitas antibakterinya.

Berdasarkan Tabel 1 tampak pula bahwa pada waktu pengamatan yang sama residu oksitetrasiklin pada putih telur lebih rendah daripada kuning telur, namun aktivitas antibakterinya lebih besar; dan pada hari ketujuh penghentian oksitetrasiklin, residu dalam putih telur 0,01 ppm masih menunjukkan aktivitas antibakterinya, sedangkan residu dalam kuning telur 0,01 ppm sudah tidak menunjukkan aktivitas antibakterinya. Diduga hal ini karena adanya interaksi antara oksitetrasiklin dengan beberapa protein putih telur mengingat bahwa beberapa protein putih telur juga mempunyai sifat antibakteri; namun demikian hal ini masih memerlukan kajian lanjut.

Berdasarkan Tabel 1 tampak pula bahwa telur dari ayam yang diberi oksitetrasiklin dengan dosis terapeutik lewat air minum selama 7 hari berturut-turut baru bebas dari residu oksitetrasiklin dan aktivitas antibakterinya pada hari ke-14 penghentian oksitetrasiklin. Dengan demikian selama tenggang waktu 21 hari yakni 7 hari pemberian ditambah 14 hari penghentian oksitetrasiklin, telur berpotensi bahaya untuk dikonsumsi.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanasan dapat mengurangi aktivitas antibakteri sampai menginaktifkan larutan oksitetrasiklin (Hintono *et al.*, 2003), namun demikian menurut Yonova yang disitasi Moats (1988) pemanasan 100°C selama 40 menit belum dapat menginaktifkan residu oksitetrasiklin dalam telur. Oleh karenanya masih perlu diupayakan agar telur yang beresidu oksitetrasiklin masih bisa dikonsumsi dengan aman.

## KESIMPULAN

Telur yang dihasilkan dari ayam yang diberi oksitetrasiklin dengan dosis terapeutik lewat air minum mengandung residu oksitetrasiklin yang mempunyai aktivitas antibakteri baik pada cangkang, putih maupun kuningnya, residu oksitetrasiklin dengan aktivitas antibakterinya masih ditemukan dalam putih telur setelah pemberian oksitetrasiklin dihentikan sampai hari ketujuh, dan telur bebas dari residu oksitetrasiklin dengan aktivitas antibakterinya setelah penghentian pemberian oksit-tetrasiklin hari ke-14.

Telur yang dihasilkan selama pemberian

oksitetrasiklin dan 7 hari setelah penghentiannya berpotensi bahaya untuk dikonsumsi, sehingga perlu kajian lebih lanjut untuk menginaktifkan residu oksitetrasiklin dalam telur tersebut agar aman dikonsumsi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amonsin, A., K Saitanu and S. Teeverapanya. 1996. Antibiotic residues in raw milk in Thailand. *AJAS*. 9 : 27-30.
- Baynes, R.E., R. Lyman., K.L. Anderson and C.F. Brownie. 1999. A preliminary survey of antibiotic residues and viable bacteria in milk from three Caribbean Basin Countries. *J. Food Prot.* 62:177-180.
- Departemen Pertanian. 2001. SNI (Standar Nasional Indonesia), Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 1991. Ringkasan Imbuhan Pakan (Feed Additive) untuk Hewan. Direktorat Bina Kesehatan Hewan.
- Donoghue, D.J. and H. Hairston. 1999. Oxytetracycline transfer into chicken egg yolk or albumen. *Poultry Sci.* 78:343-345.
- Griffin, H.D., M. M. Perry and A.B. Gilbert. 1984. Yolk formation. In : B.M. Freeman (Ed.). *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. Academic Press, New York. p. 345-380.
- Heitzman, R.J. 1991. *Residues in Food Producing Animals and Their Products: Reference Materials and Methods*. Blackwell Scientific Publications, London.
- Hintono, A., M. Astuti., H. Wuryastuti dan E.S. Rahayu. 2003. Efek interaksi oksitetrasiklin dan mineral yang dipanaskan terhadap aktivitas antibakteri. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Yogyakarta, 22-23 Juli 2003. Hal. 288-294.
- Huber, W.G. 1977. Tetracycline. In : L.M. Jones., N.H. Booth and L.E. McDonald (Ed.). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. The Iowa State University Press, Ames. p. 929-939.
- Hui, Y.H., 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Indrawani, I.M. 1987. Kajian terhadap Beberapa Antibiotika sebagai Feed Additive dalam Ransum Ayam Broiler. Tesis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Markakis, P. 1992. Determination of oxytetracycline hydrochloride residues in hens' eggs by microbiological method. *Anim. Sci. Rev.* 15: 91-102.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 1994. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 806/Kpts/TN/206/12/94 tentang Klasifikasi Obat Hewan.
- Meredith, W.E, H.H. Weiser and A.R. Winter. 1965. Chlortetracycline and oxytetracycline residues in poultry tissues and eggs. *Appl. Microbiol.* 13:86-88.
- Moats, W.A 1988. Inactivation of antibiotics by heating in foods and other substrates A Review. *J. Food Proto.* 51:491-497.
- Oka, H. and J. Patterson. 1995. Chemical analysis of tetracycline antibiotics. In : H. Oka., H. Nakazawa., K. Harada and J.D. MacNeil (Ed.). *Chemical Analysis for Antibiotics Used in Agriculture*. AOAC International. p. 333-406.
- Omija, B., E.S. Mitema and T.E. Maitho. 1994. Oxytetracycline residue levels in chicken eggs after oral administration of medicated drinking water to laying chickens. *Food Addit. Cont.* 11:641-647.
- Plumb, D.C. 1999. *Veterinary Drug Handbook*. Iowa State University Press, Ames.
- Reviere, J.E. and J.W. Spoo. 1995. Tetracycline antibiotics. In : H.R Adams (Ed.). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. Iowa State University Press, Iowa: p. 784-796.
- Ruyck, H., H. deRidder., R.vanRenterghem and F.vanWambeke. 1999. Validation of HPLC method of analysis of oxytetracycline residues in eggs and broiler meat and its application to feeding trial. *Food Add.Cont.* 16:47-56.
- Solomons, I. A. 1978. Antibiotics in animal feeds-human and animal safety issues. *J. Anim. Sci.* 46:1360-1368.
- Stainhart, C.E., M.E. Doyle dan B.A. Cochrane. 1996. *Food Safety 1996*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Stutz, M.W. and G.C. Lawton. 1984. Effect of diet and antimicrobials growth, feed efficiency, intestinal *Clostridium perfringens*. *Poultry Sci.* 63:2036-2042.
- The Merck Veterinary Manual. 1979. *A Hand Book of Diagnosis and Therapy for the Veterinarian*. 5<sup>th</sup> Ed. Merck and Co., Inc., Rahway, N.J.
- Vazquez-Moreno, L., M.C. Bermudez A., A. Langure., I. Higuera-Ciapara., M. Diaz de Aguayo

- and E. Flores. 1990. Antibiotic residues and drug resistant bacteria in beef and Chicken tissues. *J. Food Sci.* 55:632-657.
- WHO. 1969. Specifications for the identity and purity of food additives and their toxicological evaluation: some antibiotics. WHO Tech.Rep.Ser.430.
- Wiyana, I.K.A., Nasrudin dan J.H.P. Sidadolog. 1999. Pengaruh oksitetrasiklin dan amoksisilin sebagai aditif pakan terhadap performan, residu dalam jaringan dan ekskreta broiler. *Buletin Peternakan*23(4):166-177.
- Yoshimura, H., N. Osawa., F.S. Rosa., D. Hermawati, N.M. Isriyanthi and T. Sugimori. 1991. Residues of doxycycline and oxytetracycline in eggs after medication via drinking water to laying hens. *Food Addit. Cont.* 8:65-69.

## **TERIMA KASIH**

Kepada :

**Soebarinoto**; Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.