

**SKRIPSI:**

**M. MURIDI QAMARUDIN**

**KANDUNGAN RESIDU OKSITETRASIKLIN  
DALAM TELUR AYAM RAS PADA TIGA  
PASAR DI KODYA SURABAYA**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**1986**



**SKRIPSI:**

**M. MURIDI QAMARUDIN**

**KANDUNGAN RESIDU OKSITETRASIKLIN  
DALAM TELUR AYAM RAS PADA TIGA  
PASAR DI KODYA SURABAYA**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**1986**

KANDUNGAN RESIDU OKSITETRASIKLIN  
DALAM TELUR AYAM RAS PADA TIGA  
PASAR DI KODYA SURABAYA

S K R I P S I

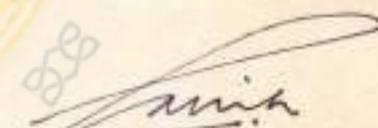
DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS  
AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT GUNA  
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

M. MURIDI QAMARUDIN

PACITAN JAWA TIMUR

  
Drh. MUSTAHDI SURJOATMODJO, MSc.

Pembimbing Pertama

  
Dr. FASICH, Apt.

Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

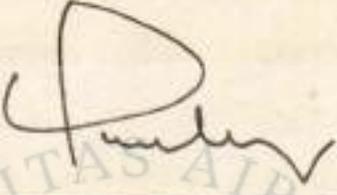
UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

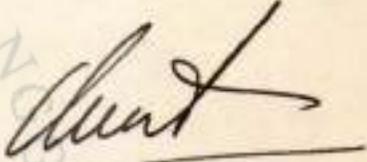
1 9 8 6

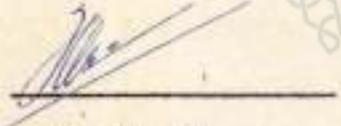
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik skope maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

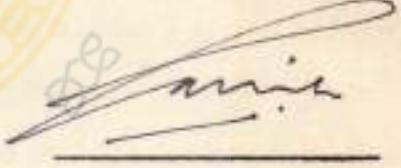
Panitia Penguji :

  
\_\_\_\_\_  
Ketua

  
\_\_\_\_\_  
Sekretaris

  
\_\_\_\_\_  
Anggauta

  
\_\_\_\_\_  
Anggauta

  
\_\_\_\_\_  
Anggauta

\_\_\_\_\_  
Anggauta

\_\_\_\_\_  
Anggauta

KATA PENGANTAR

" Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang "

Puji syukur kehadiran Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah Nya dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini dibuat sebagai suatu tugas kurikuler guna memenuhi syarat untuk menempuh ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dengan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, MSc.
- Bapak Dr. Fasich, Apt.
- Bapak Drh. Hario Puntodewo, M App Sc.

Yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan tulisan ini, serta Bapak Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, juga Ibu Ir. Kusriningrum, M.S. selaku Kepala Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk berhasilnya penelitian ini. Demikian juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tulisan ini, saya mengucapkan terima kasih. Semoga budi baik dan jasa-jasanya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah swt.

Saya percaya bahwa tulisan ini masih belum sempurna sehingga mungkin dijumpai banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu kritik dan saran demi perbaikan akan

saya terima dengan senang hati dan penuh pengertian.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Kedokteran Hewan dan Peternakan khususnya di Indonesia.

Surabaya, November 1986.

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
BAB I : PENDAHULUAN .....	1
1. Latar belakang masalah .....	2
2. Tujuan penelitian .....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....	6
1. Tinjauan tentang telur .....	6
1.1. Susunan dan sifat telur .....	6
1.2. Nilai gizi telur dalam makanan manusia .....	7
2. Penggunaan antibiotika pada ternak unggas .....	8
3. Tinjauan tentang oksitetrasiklin .....	9
4. Tinjauan residu antibiotika dalam bahan makanan asal hewan ...	11
5. Tinjauan tentang spektrofotometer .....	12
BAB III : BAHAN, ALAT DAN METODA PENELITIAN .	16
1. Bahan penelitian .....	16
2. Alat penelitian .....	16
3. Metoda penelitian .....	17
3.1. Rancangan penelitian .....	17

	3.2. Ekstraksi oksitetrasiklin dari telur .....	18
	3.3. Pembuatan larutan baku induk ...	18
	3.4. Pembuatan larutan baku kerja ...	18
	3.5. Penentuan panjang gelombang maksimum .....	20
	3.6. Pengamatan absorpsi larutan baku kerja .....	20
	3.7. Pemeriksaan kadar sampel .....	21
BAB	IV : HASIL PENELITIAN .....	22
	1. Hasil pengambilan sampel .....	22
	2. Berat telur tanpa kulit dan hasil soxhletasi telur untuk membebaskan lemak .....	23
	3. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari oksitetrasiklin HCl murni .....	24
	4. Hasil ekstraksi dan nilai absorpsi sampel .....	26
	5. Hasil penetapan kadar sampel .....	27
BAB	V : PEMBAHASAN .....	29
	KESIMPULAN .....	32
	RINGKASAN .....	33
	DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I : Zat makanan esensial dalam dua butir telur .....	37
Lampiran II : Efek samping dari golongan tetrasiklin .....	40
Lampiran III : Berat telur sampel yang dibagi 19 bagian .....	41
Lampiran IV : Berat telur sampel tanpa kulit dan serbuk telur sampel tanpa lemak .....	42
Lampiran V : Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari oksitetrasiklin HCl murni .....	43
Lampiran VI : Hasil ekstraksi dan nilai absorpsi sampel .....	44
Lampiran VII : Hasil pengamatan nilai absorpsi baku kerja pada panjang gelombang maksimum terhadap konsentrasi .....	45
Lampiran VIII : Kadar oksitetrasiklin dalam telur .....	46

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1. Latar belakang masalah

Peningkatan produksi pangan merupakan salah satu tujuan pemerintah dalam pembangunan ekonomi. Usaha ini dimaksudkan untuk menuju swasembada pangan, memperbaiki gizi masyarakat dan meningkatkan kesempatan kerja. Dalam bidang pangan khususnya beras kita telah mampu memenuhi kebutuhan sendiri, dengan hasil panen 26,3 juta ton pada tahun 1985. Swasembada protein belum dapat dicapai oleh pemerintah, maka tantangan yang harus dijawab ialah meningkatkan produksi dan melipat gandakan populasi ternak ( Santoso, 1986 ).

Melihat kenyataan bahwa unggas merupakan salah satu komoditi penghasil daging dan telur tentunya sangat penting peranannya dalam menunjang kebutuhan protein hewani. Seperti kita ketahui bahwa unggas merupakan spesies bangsa burung yang telah dijinakkan oleh manusia dan dapat dikembangkan serta diusahakan untuk diambil manfaatnya. Maka peranan unggas sangatlah besar lebih-lebih jika hubungkan dengan sifat sosial, ekonomi dan kebudayaan bangsa Indonesia yang sejak zaman dahulu sudah mengenal unggas dalam hal ini ayam ( Dayojah, 1984 ).

Konsumsi masyarakat terhadap hasil ternak dari tahun ke tahun meningkat terus, yang memberikan indikasi

bahwa kesadaran gizi dan pendapatan perkapita telah bertambah. Konsumsi daging yang pada tahun 1973 baru sebesar 3,06 kg perkapita per tahun menjadi 3,91 kg, telur naik dari 0,36 kg per kapita per tahun menjadi 1,44 kg, dan susu dari 1,64 kg per kapita per tahun menjadi 4,36 kg di tahun 1980. Jumlah ini pada tahun 1982 meningkat lagi menjadi 4,12 kg, 1,58 kg, dan 4,17 kg masing-masing untuk komoditi daging, telur dan susu, yang setara dengan 2,34 gram protein perkapita per hari. Target minimal konsumsi telur tahun 1982 adalah 4,0 kg per kapita per tahun, target ini baru terpenuhi 1,58 kg dan diperkirakan di tahun 1988 pun target tersebut belum terpenuhi, sehingga dapat disimpulkan bahwa produksi telur masih jauh dari target ( Santoso, 1986; Prawirokusumo, 1986 ).

Perkembangan peternakan unggas serta faktor penunjangnya yang berupa usaha pembibitan unggas, dan usaha makanan ternak, menyebabkan semakin bertambahnya kebutuhan bahan baku makanan ternak, yang sebagian masih diperlukan untuk konsumsi manusia. Sedangkan dalam usaha peternakan unggas, sektor makanan merupakan bagian biaya terbesar dari seluruh biaya produksi. Dengan demikian usaha untuk menetapkan biaya makanan lebih rendah merupakan suatu usaha yang harus dilakukan oleh peternak yang ingin meningkatkan keuntungannya. Salah satu cara untuk mendapatkan laju pertumbuhan dan produksi ayam yang ekonomis antara lain dapat

dilakukan dengan mempertinggi efisiensi penggunaan makanan ternak.

Pemerintah menghendaki adanya usaha mendekati obat-obatan hewan kepada peternak agar peternak yang memerlukan obat-obatan lebih mudah memperolehnya dengan tidak meninggalkan segi pengamanan dan pengawasannya. Dengan melebarnya jaringan distribusi tersebut, ransum makanan ternak yang beredar harus dilengkapi dengan label etiket dan batasan-batasannya sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pemakaian. Khusus untuk obat-obatan hewan yang sifatnya berbahaya / keras diperlukan pengawasan lebih ketat ( Anonimus 1980 ).

Sudah sejak dekade lima puluhan, antibiotika dipakai secara luas dalam bidang peternakan sebagai perangsang pertumbuhan. Banyak peneliti telah memakai antibiotika, hormon dan zat-zat lain sebagai bahan untuk meningkatkan efisiensi, menaikkan laju pertumbuhan dan produksi ayam dengan memberikannya bersama-sama ransum makanan.

Untuk lebih meningkatkan laju pertumbuhan hewan serta efisiensi penggunaan ransum makanan ternak, orang kemudian mencampurkan bahan kimiawi pada ransum makanan ternak. Penggunaan bahan campuran ransum makanan ternak yang kemudian dikenal dengan feed additive ini ternyata menimbulkan resiko. Hal yang merugikan ini adalah terjadinya residu benda-benda kimiawi / obat dalam daging, telur, susu

serta produk hasil ternak yang lain. Residu ini apabila termakan dalam konsentrasi tertentu dan dalam jangka waktu yang lama, akan menimbulkan akibat buruk bagi konsumen ( Dirdjosudjono, 1983 ).

Disadari bahwa problema kesehatan hewan beserta pengobatannya tidak hanya penting ditinjau dari sudut hewannya saja, melainkan harus mendapatkan perhatian serta pemikiran yang lebih luas. Tumbuh pengetahuan akan residu obat, sehingga perlu diperhatikan apakah pemberian obat pada seekor hewan tidak akan meninggalkan residu yang akan membahayakan manusia bila hasil hewan tersebut dikonsumsi oleh manusia ( Poerwodirdjo, dan Dirdjosudjono 1980 ).

Disamping itu pemakaian obat / antibiotika yang tidak tepat dosisnya dapat mengakibatkan timbulnya berbagai kuman yang resisten terhadap antibiotika yang bersangkutan ( Anonimus, 1980 ).

## 2. Tujuan penelitian

Sehubungan dengan uraian diatas, penelitian ini dimaksudkan untuk mengadakan penelitian pendahuluan mengenai adanya residu oksitetrasiklin dalam telur ayam ras, dengan mengambil sampel dari beberapa pasar di kotamadya Surabaya. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah residu oksitetrasiklin dalam telur ayam yang beredar di pasar, dan diharapkan dari hasil penelitian ini dapat

diketahui apakah kehadiran residu pada telur ayam tersebut masih aman untuk dikonsumsi manusia atau tidak.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Tinjauan tentang telur

Telur merupakan bahan makanan asal hewan yang mudah dicerna dan bermutu / gizi tinggi. Namun telur dapat juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikro organisme yang dapat menular atau berbahaya bagi kesehatan konsumen.

##### 1.1. Susunan dan sifat telur

Telur adalah suatu struktur khusus berisikan bahan makanan dan air yang cukup untuk menunjang kehidupan embrio sampai menjadi anak ayam. Telur terdiri dari kulit telur, selaput, lendir putih ( albumen ) dan kuning telur. Struktur kulit telur keras tetapi poreus dan tersusun dari garam-garam organik dan anorganik. Keporeusan kulit telur memungkinkan embrio bernafas. Daya tangkal kulit telur cukup besar terhadap masuknya berbagai kuman, asal saja dijaga tetap kering. Di samping itu kulit telur mampu sampai batas tertentu, mencegah penguapan. Permukaan telur mempunyai selaput tipis disebut kutikula. sebelah dalam kulit telur diselaputi dua helai membran yang melekat pada kulit telur, sedangkan yang lainnya kepada albumen. Warna kulit telur bervariasi antara putih sampai coklat, terutama tergantung pada bangsa ayam ( Anónimus, 1984 ).

Telur ayam dan itik dalam ukuran normalnya terdiri dari : ( Anonimus, 1984 ).

	Gram	Persentase
Albumen	33,0	57
Kuning telur	18,5	32
Kulit telur	6,0	11
	<hr/>	<hr/>
Seluruh telur	57,5	100
Bagian yang dapat dimakan	51,5	89

### 1.2. Nilai gizi telur dalam makanan manusia

Telur dirancang untuk menyediakan semua zat makanan yang diperlukan dalam perkembangan anak ayam yang sehat dan kuat. Telur merupakan salah satu sumber protein yang sempurna bagi manusia, baik dari sudut kualitas maupun kuantitas. Telur mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah cukup banyak sehingga protein telur dapat digunakan untuk melengkapi bahan makanan lain. Telur juga kaya zat-zat vitamin yaitu vitamin A, D, E, K, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, thiamin (B<sub>1</sub>), riboflavin (B<sub>2</sub>), niasin, asam panthotenat, asam folat dan biotin. Zat-zat mineral yang terdapat dalam telur seperti kalium, ferum, kalium, magnesium, zinkum, kobalt, dan kuprum. Pada lampiran I, dapat kita lihat susunan zat-zat makanan penting yang terdapat dalam telur (Anggorodi 1985).

## 2. Penggunaan antibiotika pada ternak unggas

Pada saat ini penggunaan antibiotika sangat luas dalam bidang peternakan. Penggunaan obat tersebut baik dilakukan oleh Dokter Hewan maupun peternak dengan tujuan untuk : ( Martindale, 1982; Anggorodi, 1985 ).

- Merangsang pertumbuhan
- Meningkatkan efisiensi makanan dan produktifitas
- Pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit.

Antibiotika digunakan untuk melawan infeksi dengan cara pencegahan atau pengobatan. Antibiotika yang diberikan sebanyak 2 sampai 10 gram per ton ransum dapat merangsang pertumbuhan anak-anak ayam yang dipelihara dalam lingkungan yang tidak bebas hama. Penggunaan antibiotika dalam jumlah banyak yaitu 100 - 200 gram per ton ransum pada ternak ayam yang terserang penyakit menahun ( radang alat pernafasan ) akan menyembuhkan ayam-ayam dalam waktu singkat dan akan memulihkan kembali daya produksinya. Dari penelitian-penelitian terbukti pula, bahwa penggunaan antibiotika dalam ransum akan menghemat penggunaan protein, dan vitamin. Antibiotika dalam ransum makanan babi, ayam dan kalkun yang kadar proteinnya dikurangi 3% akan memberikan hasil yang sama dengan ransum tanpa antibiotika dengan kadar protein yang seharusnya. Mekanisme penghematan penggunaan protein, asam-asam amino dan vitamin belum dapat di-

terangkan ( Anggorodi, 1985; Martindale, 1982; Swenzen dkk, 1981; Wahju, 1985 ).

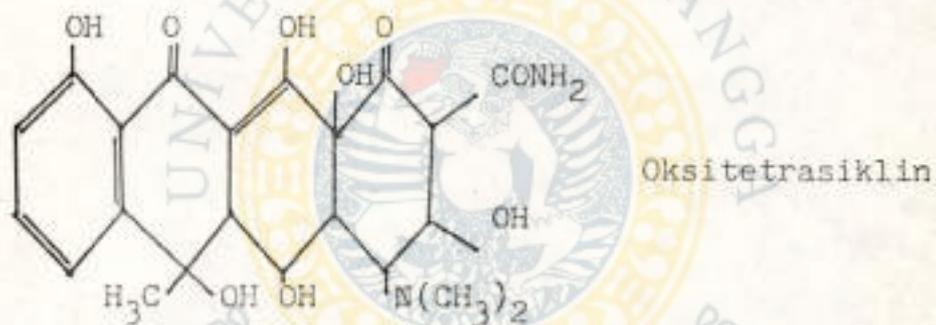
Suatu penelitian oleh Bintoro ( 1973 ), untuk mengetahui efektifitas pemberian antibiotika dan vitamin B<sub>12</sub> terhadap pertambahan berat badan serta ekonomis tidaknya pemberian bahan tersebut menunjukkan bahwa, kombinasi terramycin dan vitamin B<sub>12</sub> akan meningkatkan pertambahan berat badan total selama 10 minggu sebesar 2,4%, meningkatkan efisiensi penggunaan makanan sebesar 6,3%, dan menurunkan konsumsi ransum sebesar 3,6%. Perhitungan ekonomis memperlihatkan bahwa pemberian kombinasi terramycin dan vitamin B<sub>12</sub> akan menurunkan biaya produksi per kilogram pertambahan berat badan sebesar 2,9% bila dibanding dengan kontrol.

### 3. Tinjauan tentang oksitetrasiklin

Oksitetrasiklin merupakan kelompok antibiotika golongan tetrasiklin yang sering digunakan dalam dunia peternakan dan kedokteran hewan, ditemukan pada tahun 1950 dari Streptomyces rimusus, dan sebelumnya sudah ditemukan khlortetrasiklin pada tahun 1948, yang berasal dari Streptomyces aureofaciens. Dengan jalan hidrogenasi dibentuk tetrasiklin dari khlortetrasiklin pada tahun 1953. Sejak 1960 zat induk ini dibuat seluruhnya secara sintetik ( Rahardjo, 1979; Goodman dan Gilman, 1970 ). Sifat fisik dan kimia : ( Martindale, 1982; Jones, 1977)

- Serbuk hablur warna kuning, tak berbau, pahit, higroskopis
- Warna menjadi gelap oleh pengaruh cahaya
- ↳ Bersifat amfoter
- Larut dalam air dan pelarut organik seperti metanol dan etanol, praktis tidak larut dalam khloroform dan eter.
- Rusak pada temperatur 180°C, pada udara basah 90°C sedikit kehilangan potensinya.

Rumus bangun oksitetrasiklin adalah sebagai berikut :



Spektrum oksitetrasiklin sangat lebar dan hampir semua bakteri gram positif dan gram negatif patogen, amuba dan mikoplasma dapat dibasmi. Spektrum kerja derivat-derivat tersebut kurang lebih sama. Mekanisme kerjanya melalui penggunaan sintesa protein bakteri. Resorbsinya dari usus agak perlahan dan tidak lengkap, Khlorotetrasiklin dan tetrasiklin 65% sedangkan oksitetrasiklin 35%. Baru setelah 3 - 4 jam tercapai kadar puncak dalam darah. Daya penetrasi ke dalam jaringan tidak besar dengan afinitas khusus pada tulang, gigi, kuku, dan kulit, difusinya ke dalam su-

sunan syaraf pusat buruk. Ekskresi terutama dalam keadaan utuh melalui ginjal, sebagian juga melalui empedu ( Rahardjo, 1979 ).

#### 4. Tinjauan residu antibiotika dalam bahan makanan asal hewan

Residu antibiotika dalam bahan makanan asal hewan dapat timbul dengan cara-cara :

- Penggunaan antibiotika dalam makanan ternak untuk merangsang pertumbuhan dan efisiensi penggunaan makanan.
- Penggunaan antibiotika dalam makanan ternak untuk tujuan pencegahan terhadap infeksi suatu penyakit ternak.
- Penggunaan antibiotika untuk tujuan pengobatan suatu penyakit.
- Antibiotika terdapat dalam bahan makanan ternak secara tidak sengaja, misalnya sebagai hasil sampingan dari proses peragian.

Faktor-faktor tersebut di atas dapat menyebabkan adanya residu antibiotika dalam bahan makanan asal hewan, yang akhirnya akan sampai pada manusia bila bahan makanan tersebut dikonsumsi ( Anonimus, 1980 ).

Menurut W.H.O. yang dikutip oleh Jones ( 1977 ), bahwa penggunaan tetrasiklin dalam jumlah kecil dalam makanan ternak 5 - 20 ppm tidak menimbulkan residu pada jaringan. Tetapi diketahui tetrasiklin telah ditemukan

pada jaringan tulang babi, anak sapi, dan ayam pada pemberian sebanyak 5 - 80 ppm. Tetrasiklin terkandung dalam tulang ayam yang diberi diet mengandung 5 ppm selama tidak lebih dari 3 hari. Tetrasiklin juga telah diketahui dalam tulang pada tingkat 5,5 ppm pada ayam-ayam yang mendapat makanan 9,2 ppm selama 56 hari. Tingkat kandungan residu 1 ppm tidak berakibat negatif pada manusia, tetapi pada tingkat 5 - 7 ppm menungkinkan timbulnya efek samping dari residu obat golongan tetrasiklin. Efek samping yang mungkin terjadi bisa dibaca pada lampiran II.

5. Tinjauan tentang spektrofotometer (Poerwanto, dkk 1986).

Apabila cahaya mono khromatis atau bukan mono khromatis dilewatkan pada suatu media yang homogen dengan intensitas cahaya yang datang ( $= I_0$ ), maka sebagian dari cahaya tersebut dipantulkan ( $= I_r$ ), sebagian diabsorpsi ( $= I_a$ ) dan sebagian diteruskan ( $= I_t$ ). Sehingga dari keadaan tersebut dapat ditulis :

$$I_0 = I_r + I_a + I_t.$$

Untuk permukaan udara dan gelas ( $=$  kuvet ) harga  $I_r = 4\%$  dan harga  $I_r$  dapat diabaikan karena dalam pengerjaan dengan spektrofotometer dipakai larutan blanko.

Sehingga dari keadaan tersebut di atas dapat ditulis sebagai berikut :

$$I_0 = I_a + I_t.$$

Kemudian pada tahun 1852 Lambert menyelidiki relasi an-

tara  $I_0$  dan  $I_a$ , yang kemudian dikenal dengan hukum Lambert:

Intensitas cahaya mono khromatis yang diteruskan akan menurun secara eksponensial, apabila tebal dari medium yang mengabsorbsi naik secara arithmatik.

Secara persamaan diferensial hukum Lambert ini dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$- \frac{dI}{dt} = k \cdot I$$

dimana :  $I$  = Intensitas cahaya pada panjang gelombang yang tertentu

$t$  = Tebal medium

$k$  = Faktor keseimbangan

Dengan jalan mengintegrasikan persamaan diatas :

$$- \frac{dI}{I} = k \cdot (dt).$$

$$\int_{I_0}^{I_t} \frac{dI}{I} = K \int_0^t dt$$

$$\ln \frac{I_0}{I_t} = k \cdot t. \quad \text{atau} \quad I_t = I_0 e^{-k \cdot t}.$$

Dengan jalan mengubah logaritma natural menjadi logaritma Briggs kita akan mendapatkan :

$$I_t = I_0 \cdot 10^{-0,4343 k \cdot t}.$$

$$I_t = I_0 \cdot 10^{-K \cdot t}.$$

$K$  adalah koefisien ekstingsi dimana  $K = 0,4343 k$ .

K biasanya dinyatakan sebagai kebalikan dari  $t$  ( = tebal medium ) Cm. Dan sebagai akibat pengurangan intensitas cahaya sepersepuluh kalinya intensitas cahaya semula maka akan diperoleh :

$$I_t = I_o \cdot 10^{-K \cdot \frac{1}{K}}$$

$$I_t = I_o \cdot 10^{-1} = 0,1 I_o$$

$$\frac{I_t}{I_o} = 0,1 = T$$

Perbandingan antara radiasi cahaya yang diteruskan oleh kuvet dan larutan zat terhadap radiasi cahaya yang diteruskan oleh suatu baku yang dipakai sebagai pembanding dikenal dengan istilah  $T$  ( = Transmittance ) yang dapat dinyatakan dengan angka persen ( % ). Baku untuk pembanding dapat berupa :

- Pelarut yang dipakai untuk melarutkan zat
- Air suling
- Udara
- Atau zat lain yang dipakai sebagai pembanding.

Dari hukum Lambert dapat diketahui absorpsi (  $A$  ) atau kerapatan optik (  $D$  ) atau Ekstingsi (  $E$  ) adalah anti logaritma dari Transmittance (  $T$  ).  $A = D = E = - \log T =$

$\log \frac{1}{T} = \log \frac{I_o}{I}$  Harga  $A$  dinyatakan dalam fraksi desimal, tidak dalam persen.

Hukum Bougner Beer ( 1852 )

Bouguer Beer memikirkan hubungan antara intensitas cahaya yang diteruskan terhadap konsentrasi, karena pada analisa kuantitatif dengan spektrofotometer dihadapkan dengan konsentrasi suatu zat yang diamati dalam larutan (c). Dinyatakan oleh Beer bahwa :

Intensitas cahaya mono khromatis yang diteruskan akan menurun secara aksponensial, apabila konsentrasi senyawa yang mengabsorbsi naik secara aritmatik.

Hukum Beer secara matematik dapat ditulis :

$$- \frac{dI}{dc} = k \cdot I$$

Analog dengan Lambert :

$$I_t = I_0 e^{-k \cdot c} = I_0 \cdot 10^{-0,4343 k \cdot c}$$

$$I_t = I_0 \cdot 10^{-k \cdot c}$$

Penggabungan dengan hukum Beer :

$$I_t = I_0 \cdot 10^{-k \cdot t}$$

akan didapat suatu konstante saja, dan dikenal sebagai hukum : Beer - Lambert.

$$I_t = I_0 \cdot 10^{-\epsilon \cdot c \cdot t}$$

$$\frac{I_t}{I_0} = 10^{-\epsilon \cdot c \cdot t}$$

$$\lg \frac{I_0}{I_t} = \epsilon \cdot c \cdot t$$

$$\text{Jadi } D = E = A = \log \frac{1}{T} = \epsilon \cdot c \cdot t$$

### BAB III

#### BAHAN, ALAT DAN METODA PENELITIAN

##### 1. Bahan penelitian

- Oksitetrasiklin HCl ( Ex. Pfizer )
- HCl 0,01 N
- Larutan  $\text{FeCl}_3$  0,05% dalam 0,1 N HCl
- Aquadest
- Metanol
- Eter
- Telur ayam ras

##### 2. Alat penelitian

- Beker glas
- Pipet volume 1 ml, 2 ml, 5 ml, dan 10 ml
- Kertas saring
- Corong
- Pipet tetes
- Gelas ukur
- Sentrifuse
- Soxklet
- Lemari pengering ( oven )
- Vortex
- Kuvet
- Batang pengaduk

- Gelas arloji
- Timbangan
- Blender
- Labu pemisah
- Spektrofotometer

3. Metoda penelitian ( Jenkins, dkk 1957. Rukmana, dkk 1985).

3.1. Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel 95 butir telur ayam ras, yang dibeli masing-masing, 35 butir telur dari pasar Genteng, 30 butir telur dari pasar Wonokromo, dan 30 butir telur dari pasar Keputran. Pembelian dilakukan dengan cara acak tanpa memperhatikan asal pemasok telur, dari tiap pedagang telur diambil 10 butir telur untuk pasar Wonokromo dan Keputran, serta 10 butir telur dari dua pedagang dan 15 butir telur dari satu pedagang di pasar Genteng.

Dari 95 butir telur tersebut dibagi menjadi 19 bagian, yang setiap bagian terdiri dari 5 butir telur. Telur tersebut dipecah kulitnya dan dicampur, kemudian dibebaskan lemaknya dengan soxhletasi dan dikeringkan di dalam lemari pengering untuk kemudian dijadikan serbuk. Dari serbuk tersebut dilakukan ekstraksi dengan metanol dan hasil ekstraksi digunakan sebagai larutan sampel yang selanjut-

nya dilakukan pemeriksaan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu.

### 3.2. Ekstraksi oksitetrasiklin dari telur

Masing-masing telur ditimbang dalam keadaan utuh, dipecah kulitnya dan dicampur hingga homogen lalu diletakkan dalam gelas arloji besar, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada temperatur  $70^{\circ}\text{C}$ . Setelah kering digiling sampai menjadi serbuk, serbuk yang kering halus ini disokletasi dengan eter sampai bebas lemak lebih kurang 3 jam. Serbuk bebas lemak ini ditimbang secara teliti, dan ditambahkan campuran metanol - HCl pH 2 - 3, ekstraksi dilakukan berulang kali sejumlah 100 ml. Ekstrak disaring dan masing-masing sari dikumpulkan untuk diamati absorbansinya.

### 3.3. Pembuatan larutan baku induk

Ditimbang 25 mg oksitetrasiklin HCl murni kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 100 ml, maka akan diperoleh larutan baku induk yang mengandung 250 ppm oksitetrasiklin.

### 3.4. Pembuatan larutan baku kerja

1. Diambil dengan pipet 1 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 100 ml. Akan diperoleh larutan yang mengandung 2,5 ppm

oksitetrasiklin.

$$( 1/100 \times 250 \text{ ppm} = 2,5 \text{ ppm} )$$

2. Diambil dengan pipet 1 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 50 ml. Akan diperoleh larutan yang mengandung 5 ppm oksitetrasiklin.

$$( 1/50 \times 250 \text{ ppm} = 5 \text{ ppm} )$$

3. Diambil dengan pipet 3 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 100 ml. Akan diperoleh larutan yang mengandung 7,5 ppm oksitetrasiklin.

$$( 3/100 \times 250 \text{ ppm} = 7,5 )$$

4. Diambil dengan pipet 5 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 100 ml. Akan diperoleh larutan yang mengandung 12,5 ppm oksitetrasiklin.

$$( 5/100 \times 250 \text{ ppm} = 12,5 \text{ ppm} )$$

5. Diambil dengan pipet 3 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 50 ml. Akan diperoleh larutan yang mengandung 15 ppm oksitetrasiklin.

$$( 3/50 \times 250 \text{ ppm} = 15 \text{ ppm} )$$

6. Diambil dengan pipet 10 ml larutan baku induk, kemudian diencerkan dengan HCl 0,01 N sampai 100 ml.

Akan diperoleh larutan yang mengandung 25 ppm oksitetrasiklin.

$$( 10/100 \times 250 \text{ ppm} = 25 \text{ ppm} )$$

### 3.5. Penentuan panjang gelombang maksimum

1. Diambil dengan pipet 5 ml larutan baku kerja ditambah dengan 5 ml campuran metanol - HCl pH 2 - 3 ditambah lagi dengan 5 ml aquadest kemudian dengan  $\text{FeCl}_3$ . Campuran diaduk dengan vortex sampai homogen lalu larutan dibiarkan selama 10 menit.
2. Sebagai blanko digunakan :  
5 ml HCl 0,01 N ditambah dengan 5 ml campuran metanol - HCl pH 2 - 3 ditambah aquadest 5 ml dengan 10 ml  $\text{FeCl}_3$ .
3. Kemudian absorpsinya diukur pada panjang gelombang:  
462 nm, 463 nm, 464 nm, 465 nm, 466 nm, 467 nm,  
468 nm, 469 nm, 470 nm, 471 nm, 472 nm.

### 3.6. Pengamatan absorpsi larutan baku kerja

1. Diambil dengan pipet 5 ml larutan baku kerja nomer 1 sampai dengan nomer 6, ditambah dengan 5 ml campuran metanol - HCl pH 2 - 3, ditambah lagi dengan 5 ml aquadest dan 10 ml  $\text{FeCl}_3$ . Kemudian diaduk dengan vortex sampai homogen.
2. Diukur nilai absorpsinya pada panjang gelombang

maksimum yang telah didapat.

3. Sebagai blanko digunakan larutan 5 ml aquadest ditambah campuran metanol HCl pH 2 - 3, ditambah lagi dengan 10 ml  $\text{FeCl}_3$ .

### 3.7. Pemeriksaan kadar sampel

1. Diambil dengan pipet 5 ml larutan sampel ditambah dengan 5 ml campuran metanol - HCl 2 - 3, ditambah lagi dengan 10 ml  $\text{FeCl}_3$ .
2. Kemudian diukur nilai absorpsinya pada panjang gelombang maksimum yang telah didapat.
3. Sebagai blanko digunakan larutan 5 ml campuran metanol - HCl pH 2 - 3 yang ditambah dengan 10 ml  $\text{FeCl}_3$ .
4. Untuk memperoleh kadar sampel, absorpsi sampel dibandingkan dengan baku kerja dengan faktor koreksi 0,8.

BAB IV  
HASIL PENELITIAN

1. Hasil pengambilan sampel

Hasil pengambilan sampel telur dari ke tiga pasar sesuai dengan bab III ad 3, dapat dilihat pada lampiran III.

- Berat telur utuh seluruhnya : 5723,2 gram
- Berat telur rata-rata : 60,2442 gram
- Standard Deviasi : 3,6782
- n : 95
- Range : 71,25 - 50,1

2. Berat telur tanpa kulit dan hasil soxkletasi telur untuk membebaskan lemak

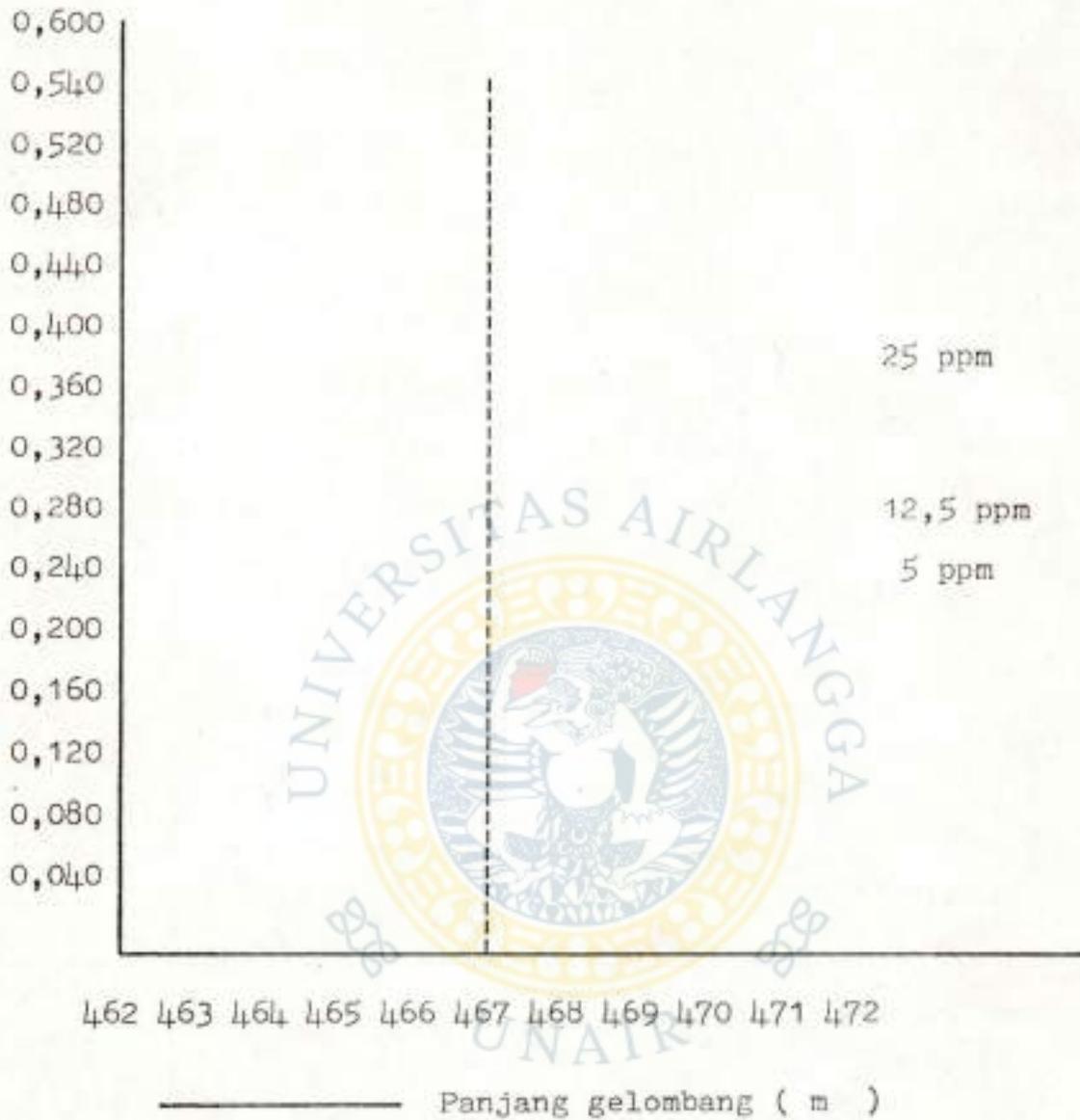
Berat telur sampel tanpa kulit dan berat telur sampel tanpa lemak yang sudah berbentuk serbuk dan terbagi 19 bagian sesuai dengan bab III, ad 3, dapat dilihat pada lampiran IV. Adapun hasil ringkasnya adalah sebagai berikut :

- Berat telur tanpa kulit seluruhnya	: 5093,694 g
- Berat telur tanpa kulit rata-rata tiap bagian	: 268,089 g
- Standard Deviasi	: 11,8347 g
- n	: 19
- Range	: 287,15 - 240,3
- Jumlah berat serbuk telur hasil soxkletasi	: 954,15 g
- Berat serbuk telur hasil soxkletasi tiap bagian rata-rata	: 50,2184 g
- Standard Deviasi	: 2,4692
- n	: 19
- Range	: 54,4 - 46,1

3. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari oksitetrasiklin HCl murni

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari oksitetrasiklin HCl murni adalah 487 nm. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran V. Adapun grafiknya adalah sebagai berikut.





Gambar : 1.

Kurva nilai absorpsi penentuan panjang gelombang maksimum oksitetrasiklin HCl dengan kadar 5 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm.

#### 4. Hasil ekstraksi dan nilai absorpsi sampel

Hasil ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan metanol HCl pH 2 - 3 dimaksudkan untuk menarik oksitetrasiklin dari serbuk telur dapat dilihat pada lampiran VI dengan ;

- Jumlah hasil ekstraksi : 1205 ml
- Rata-rata hasil ekstraksi  
tiap bagian : 63,4210 ml
- Standard Deviasi : 3.9060
- n : 19

Sedangkan nilai absorpsi dari hasil ekstraksi tiap bagian yang diambil 5 ml tiap bagian pada spektrofotometer UV - 140 - 02, dapat dilihat pada lampiran VI dengan range : 0,322 - 0,44.

## 5. Hasil penetapan kadar sampel

Dengan didapatkannya nilai absorpsi sampel pada spektrofotometer maka kadar sampel / kadar oksitetrasiklin dalam telur dapat ditetapkan. Hasil keseluruhannya dapat dilihat pada lampiran VIII, adapun ringkasannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kadar oksitetrasiklin  
seluruhnya : 8,1912 ppm
- Kadar rata-rata tiap bagian : 0,4311 ppm
- Range : 0,8674 - 0,1165
- Standard Deviasi : 0,2580
- n : 19

Adapun contoh penghitungannya adalah sebagai berikut :

Untuk no : 1. Dari nilai absorpsi spektrofotometer 0,412 kita bandingkan dengan hasil pengamatan nilai absorpsi baku kerja pada panjang gelombang maksimum terhadap konsentrasi dengan nilai terdekat dikalikan 0,8.:

$$\frac{0,412}{0,426} \times 12,5 \text{ ppm} \times 0,8 = 9,6713 \text{ ppm}$$

Hasil ini equivalen dengan 5 ml hasil ekstraksi, maka untuk 70 ml hasil ekstraksi adalah :

$$\frac{70 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 9,6713 \text{ ppm} = 135,3982 \text{ ppm}$$

hasil ini equivalen dengan 30 gram serbuk telur tanpa lemak, maka untuk 46,1 gram serbuk telur tanpa lemak

adalah sebagai berikut :

$$\frac{46,1 \text{ gram}}{30 \text{ gram}} \times 135,3982 \text{ ppm} = 208,0619 \text{ ppm}$$

hasil ini equivalen dengan 240,3 gram berat telur tanpa kulit maka untuk tiap gram telur mengandung oksitetrasiklin sebanyak

$$\frac{208,0619 \text{ ppm}}{240,3 \text{ gram}} = 0,8658 \text{ ppm / gram telur.}$$



## BAB V

### PEMBAHASAN

Dari pemeriksaan sampel didapat hasil tertinggi 0,8658 ppm dan terendah 0,1165 ppm, ini berarti bahwa dari 19 bagian telur tersebut semua mengandung residu oksitetrasiklin. Tiap bagian terdiri dari 5 butir telur, yang berarti mungkin ada butir telur yang tidak mengandung residu oksitetrasiklin sama sekali. Hal ini perlu penelitian lebih lanjut untuk meneliti adanya residu oksitetrasiklin pada setiap butir telur dengan metoda yang lebih teliti.

Eliminasi oksitetrasiklin cukup cepat, konsentrasi tinggi ditemukan pada urine antara dua sampai delapan jam setelah pemberian per oral. Menurut Ferguson, dkk. yang dikutip oleh Jones ( 1977 ), bahwa tetrasiklin baru terdapat dalam telur setelah tiga hari pemberian per oral atau per enteral. Dari sini dapat disimpulkan bahwa telur-telur ayam sampel berasal dari ayam-ayam yang telah mendapatkan oksitetrasiklin paling tidak tiga hari sebelum pengambilan sampel dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rukmana, dkk. dengan jalan suntikan oksitetrasiklin yang diberikan pada ayam - ayam penelitiannya secara intra muskuler, dengan metoda pemeriksaan yang sama dengan penulis memberikan hasil, bahwa oksitetrasiklin sudah dapat diperiksa pada hari kedua se-

telah pemberian. Bila dibandingkan dengan penelitian ini maka residu oksitetrasiklin yang berasal dari telur-telur penelitian ini berasal dari telur-telur yang dua hari sebelum pengambilan sampel sudah mendapatkan oksitetrasiklin. Perbedaan Ferguson dkk, dan Rukmana dkk, mungkin karena metoda pemeriksaan yang dipakai berbeda.

Menurut W.H.O. yang dikutip oleh Jones ( 1977 ) dinyatakan bahwa tingkat residu 1 ppm dalam telur ayam tidak menimbulkan akibat negatif bila dikonsumsi manusia, tetapi pada tingkat 5 - 7 ppm akan menimbulkan akibat negatif bila dikonsumsi manusia. Dari hasil penelitian penulis dengan demikian dapat dinyatakan bahwa telur-telur dari ke tiga pasar tersebut, dari segi kandungan oksitetrasiklinnya tidak akan menimbulkan akibat negatif bila dikonsumsi manusia.

Sementara itu F.D.A. memberikan batasan maksimal untuk residu oksitetrasiklin dalam telur 0,3 ppm. Apabila hasil penelitian penulis dibandingkan dengan batasan yang diberikan F.D.A. ini menunjukkan bahwa dari hasil penelitian tersebut terdapat sebanyak 5 bagian sampel telur yang masih dibawah 0,3 ppm atau terbesar 26,315 %, dan 73,685 % di atas 0,3 ppm.

Dari hasil tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa telur-telur yang digunakan sampel penelitian penulis masih dalam batas aman untuk dikonsumsi manusia, walaupun terdapat 73,685 % dari sampel telur tersebut yang sudah

berada di atas batas yang dikemukakan oleh F.D.A. tetapi masih dibawah batas aman yang pada tingkat 1 ppm residu oksitetrasiklin dalam telur tidak menimbulkan akibat negatif bila dikonsumsi.



## KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu ingin mengetahui adanya kandungan residu oksitetrasiklin pada telur-telur ayam ras, didapatkan hasil bahwa nilai kandungan rata-rata adalah sebesar 0,4311 ppm, dengan nilai terendah 0,1165 ppm dan nilai tertinggi 0,8674 ppm.

Memperhatikan hasil-hasil tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa telur-telur ayam sampel yang berasal dari ayam-ayam yang sedang atau baru beberapa menerima pemberian oksitetrasiklin. Hasil-hasil tersebut masih di bawah batas toksik, yang menurut W.H.O. bahwa pada tingkat residu satu ppm tidak berakibat negatif bila dikonsumsi manusia. Batasan lain yang dikemukakan oleh F.D.A. adalah 0,3 ppm kandungan residu oksitetrasiklin yang diperbolehkan ada dalam telur. Menurut batasan ini sampel yang digunakan dalam penelitian ini mengandung 0,1311 ppm dari rata-rata di atas yang seharusnya.

## RINGKASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan penentuan kadar residu oksitetrasiklin dalam telur ayam ras yang di pasaran di berbagai pasar di kotamadya Surabaya. Penentuan kadar residu oksitetrasiklin dilakukan dengan spektrofotometer dengan menggunakan panjang gelombang maksimum 467 nm.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil terendah 0,1165 ppm, tertinggi 0,8674 ppm dan rata-rata sebesar 0,4311 ppm. Hasil tersebut masih di bawah batas toksik, yang menurut W.H.O. pada tingkat 1 ppm tidak berakibat negatif bila dikonsumsi manusia, tetapi pada tingkat 5 - 7 ppm akan menimbulkan akibat negatif bila dikonsumsi manusia. Tetapi menurut batasan yang dikemukakan oleh F.D.A. maksimal residu oksitetrasiklin dalam telur adalah 0,3 ppm. Dengan demikian diperoleh hasil 26,315 % berada di bawah 0,3 ppm dan 73,685 % di atas 0,3 ppm.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia. Hal 215 - 219.
- Anonimus, 1980. Temukarye Imunisasi Ternak Perusahaan dan Pemakaian Obat Dalam Ransum Makanan Ternak. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan. Hal 3 - 7.
- Anonimus, 1984. Telur Sebagai Bahan Makanan. Manual Kesma-  
vet. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral  
Peternakan. Hal 6 - 11.
- Bintoro, G. 1973. Untung Rugi Pemberian Antibiotika Dan Vi-  
tamin B<sub>12</sub> terhadap pertambahan Berat Badan Ayam Po-  
tong. IPB. Hal 31 - 33.
- Buckle, G. and Williams, S.W. 1978. Chemotherapy With  
Antibiotics and allied drugs. National Health and  
Medical Research Council. Canberra. p 65.
- Dayodjah, S. 1984. Peranan Unggas Bagi Kebutuhan Protein  
Hewani. Poultry Indonesia. No. 50. Th V.
- Dirdjosudjono, S. 1983. Obat Sebagai Feed Additive dan  
Premix Farmazoa Informasi Obat Hewan. Direktorat  
Kesehatan Hewan Direktorat Jendral Peternakan.  
No 7. Hal 7 - 15.

- Goodman, S.L. and Gilman, A. 1970. The Farmacological Basic Of Therapeutics. The Macmillan Co, New York. Fourth Edition. p 1253 - 1266.
- Jenkins, G. L., Christian, J.E.; Hager, G.P. 1957. Quantitative Pharmaceutical Chemistry. Mac Graw Hill Book Company Inc, New York, Fifth Edition. p. 262.
- Jones, M. 1977. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Iowa. Fourth Edition. p. 933 - 935; 1324.
- Martindale. 1982. The Extra Pharmacopia. The Pharmaceutical Press, London 28<sup>ed</sup>. p. 1082 - 1083.
- Poerwanto., Siswandono.; Mulja, M. 1986. Kursus Analisis Kimia Instruments. Jurusan Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. p 14 - 18.
- Poerwodirdjo, B., Dirdjosudjono, S. 1980. Beberapa Hal yang Perlu Diperhatikan Dalam Usaha Pencampuran Obat Hewan Pada Makanan Ternak. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan.
- Prawirokusumo, S. 1986. Sudah Sesuainkah Konsumsi Pangan Rakyat Indonesia Dengan Persyaratan Manusia Yang Kita Inginkan. Medika. No. 7. Th XII. Hal 579.
- Rahardjo, K. 1979. Obat-obat Penting Khasiat Dan Penggunaannya. Jakarta. Edisi Ke III. p. 73 - 74.
- Rukmana, M, Sulaiman, K.; Syaifudin, M.E.; Setiyamulyana, D. 1985. Residu Antibiotika Dalam Telur Ayam.

Medika. No. 3 Hal 242 - 246.

Santoso, U. 1986. Kebutuhan Gizi Manusia Indonesia. Poultry Indonesia. No 81. Th VII.

Swenzen, J.L., Balwin, B.B., and Bromel, M.C. 1981. Effect of Tetracycline as a Turkey Feed Additive. Poultry Science. Vol 60. No 4. p 738 - 743.

Wahyu, Y. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Fakultas Peternakan IPB. Gajah Mada University Press. Hal 346 - 347.



## LAMPIRAN I

ZAT MAKANAN ESENSIAL DALAM DUA BUTIR TELUR ( TANPA KULIT )  
( 108 GRAM )

PROTEIN, jumlah	12,2 gram
Asam Amino Esensial	
Arginin	0,82 gram
Histidin	0,33 gram
Isoleusin	0,86 gram
Leusin	1,03 gram
Lisin	0,84 gram
Methionin	0,41 gram
Fenilalanin	0,66 gram
Threonin	0,68 gram
Tryptofan	0,24 gram
Valin	1,00 gram
LEMAK DAN LIPIDA	11,0 gram
Asam lemak	7,2 gram
Asam linoleat	2,4 gram
Asam arakhidonat	0,26 gram
VITAMIN	
Vitamin A	1100 IU
Vitamin D	100 IU
Vitamin E	2 miligram
Vitamin K	ada

## Lanjutan

Vitamin B		
	Thiamin ( B <sub>1</sub> )	0,1 milligram
	Rboflavin ( B <sub>2</sub> )	0,28 milligram
n	Asam panthotenat	1,6 milligram
	Kholin	582 milligram
	Niasin	0,1 milligram
	Piridoksin (B <sub>6</sub> )	120 mikrogram
	Asam folat	6 mikrogram
	Biotin	10 mikrogram
	Vitamin B <sub>12</sub>	1 mikrogram
	Inositol	22 milligram
KALORI		
	Karbohidrat	154 kalori
		0,6 gram
MINERAL		
	Kalsium	52 milligram
	Fosfor	202 milligram
	Natrium	132 milligram
	Khlor	148 milligram
	Kalium	152 milligram
	Sulfur	134 milligram
	Magnesium	54 milligram
	Ferrum	2,6 milligram
	Yodium	4,9 mikrogram

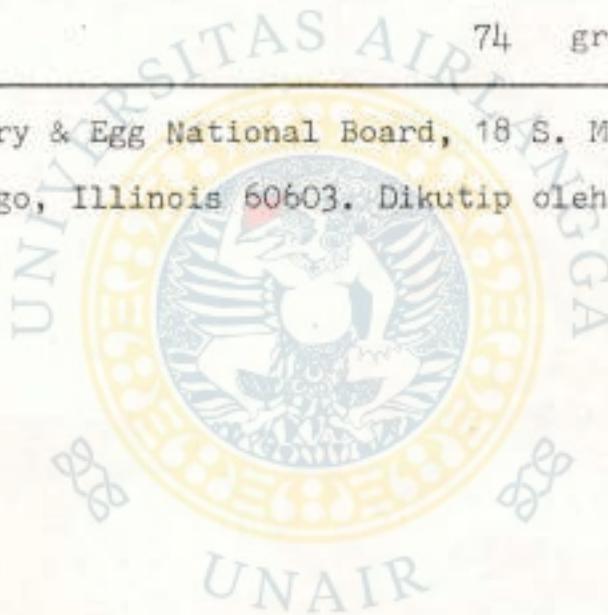
## Lanjutan

---

Mangan	4 - 18	mikrogram
Zinkum	1	milligram
Molibdenum		ada
Kobalt		ada
Kuprum	0,3	milligram
Faktor pertumbuhan yang belum diketahui :		ada
AIR	74	gram

---

Sumber : Poultry & Egg National Board, 18 S. Michigan Ave.  
Chicago, Illinois 60603. Dikutip oleh Anggorodi,  
1985.



## LAMPIRAN II

## EFEK SAMPING DARI GOLONGAN TETRASIKLIN

( Buckle, 1978 )

---

**ALLERGIC**

- Rash
- Urticaria
- Anaphylactic reaction
- Angioneurotic Oedema

**GASTRO INTESTINAL**

- Glositis
- Stomatitis
- Cheilosis
- Nausea
- Vomiting
- Diarrhoea
- Proctitis

**HEPATIC**

- Abnormal liverfunction test
- Fatty changes
- Lethal hepatic toxicity

**SKIN**

- Phototoxicity
- Rash
- Onycholysis

**RENAL**

- Azotaemia
- Fanconi syndrome
- Nephrogenic diabetes insipidus

**HEMATOLOGICAL**

- Anemia
- Neutropenia
- Rarely eosinophilia

**TEETH**

- Staining
- Dysgenesis
- Fluorecence

**MISCELLANEOUS**

- Meningial irritation
- Vertigo

**SUPER INFECTION**

- Staphylococcal infection
  - Candida albican
  - Gram negative infection
-

## LAMPIRAN III

BERAT TELUR SAMPEL YANG DIBAGI 19 BAGIAN  
( GRAM )

Bagian	Berat telur utuh masing-masing				
1.	53,2	; 53,1	; 53,0	; 55,05	; 55,7 ;
2.	64,0	; 59,3	; 58,2	; 63,6	; 59,3 ;
3.	68,65	; 55,0	; 59,0	; 63,4	; 60,0 ;
4.	58,3	; 54,3	; 60,0	; 57,0	; 58,5 ;
5.	63,6	; 67,25	; 58,95	; 71,25	; 61,6 ;
6.	60,1	; 61,1	; 62,8	; 62,8	; 63,8 ;
7.	60,0	; 58,0	; 57,6	; 54,0	; 55,9 ;
8.	63,25	; 61,50	; 60,10	; 58,20	; 61,55 ;
9.	62,95	; 63,40	; 61,10	; 63,5	; 58,8 ;
10.	55,15	; 55,95	; 55,7	; 53,8	; 60,0 ;
11.	64,2	; 65,2	; 61,0	; 68,8	; 57,7 ;
12.	63,5	; 69,0	; 65,4	; 62,7	; 60,1 ;
13.	62,5	; 63,4	; 61,2	; 60,1	; 50,1 ;
14.	59,5	; 60,1	; 57,5	; 62,5	; 61,1 ;
15.	60,1	; 58,2	; 61,1	; 59,2	; 57,2 ;
16.	61,2	; 62,3	; 59,4	; 58,6	; 60,3 ;
17.	59,5	; 60,1	; 62,1	; 60,0	; 58,2 ;
18.	60,5	; 59,7	; 61,5	; 61,6	; 63,5 ;
19.	58,6	; 57,3	; 61,2	; 63,4	; 60,5 ;

## LAMPIRAN IV

BERAT TELUR SAMPEL TANPA KULIT DAN SERBUK TELUR  
SAMPel TANPA LEMAK  
( GRAM )

Bagian ke	berat telur tanpa kulit	berat telur tanpa lemak
1.	240,3	46,1
2.	270,91	51,5
3.	272,38	50,5
4.	256,40	47,5
5.	287,15	54,4
6.	276,2	51,5
7.	254,0	49,5
8.	271,09	50,8
9.	275,67	51,25
10.	249,77	43,5
11.	282,04	52,6
12.	285,42	52,5
13.	264,59	49,3
14.	267,62	51,1
15.	263,262	49,1
16.	268,602	51,3
17.	267,35	49,5
18.	273,05	51,6
19.	267,89	50,6

## LAMPIRAN V

HASIL PENENTUAN PANJANG GELOMBANG MAKSIMUM  
DARI OKSITETRASIKLIN HCl MURNI

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari oksitetrasiklin HCl murni pada pengamatan dan pembacaan nilai absorpsi terhadap panjang gelombang adalah sebagai berikut:

PANJANG GELOMBANG	NILAI ABSORPSI		
	5 ppm	12,5 ppm	25 ppm
462 m	0,22	0,25	0,40
463 m	0,26	0,31	0,45
464 m	0,29	0,34	0,48
465 m	0,32	0,39	0,51
466 m	0,34	0,41	0,52
467 m	0,36	0,43	0,54
468 m	0,35	0,39	0,53
469 m	0,34	0,37	0,51
470 m	0,31	0,33	0,48
471 m	0,28	0,29	0,41
472 m	0,25	0,28	0,38

## LAMPIRAN VI

## HASIL EKSTRAKSI DAN NILAI ABSORBSI SAMPEL

Bagian ke	hasil ekstraksi ( ml )	Nilai absorbsi
1.	70	0,412
2.	60	0,416
3.	65	0,436
4.	68	0,44
5.	61	0,372
6.	62	0,354
7.	71	0,344
8.	62	0,322
9.	61	0,348
10.	70	0,424
11.	60	0,378
12.	60	0,388
13.	60	0,382
14.	62	0,323
15.	61	0,347
16.	62	0,360
17.	60	0,344
18.	68	0,373
19.	62	0,362

## LAMPIRAN VII

HASIL PENGAMATAN NILAI ABSORBSI BAKU KERJA PADA  
PANJANG GELOMBANG MAKSIMUM TERHADAP KONSENTRASI

No	KONSENTRASI ( ppm )	NILAI ABSORBSI			
		I	II	III	rata-rata
1.	2,5	0,32	0,34	0,33	0,33
2.	5	0,35	0,37	0,37	0,36
3.	7,5	0,39	0,39	0,40	0,393
4.	12,5	0,43	0,42	0,43	0,426
5.	15	0,49	0,48	0,48	0,483
6.	25	0,54	0,56	0,57	0,556

## LAMPIRAN VIII

## KADAR OKSITETRASIKLIN DALAM TELUR

Bagian ke	Kadar oksitetrasiklin dalam telur ( ppm )
1.	0,8658
2.	0,7425
3.	0,8222
4.	0,8674
5.	0,3184
6.	0,3031
7.	0,1165
8.	0,1511
9.	0,3066
10.	0,8089
11.	0,4305
12.	0,4358
13.	0,4346
14.	0,1507
15.	0,2924
16.	0,3157
17.	0,1600
18.	0,3550
19.	0,3140