Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)
Vol. 6 No. 1, (Januari 2021), P-ISSN : 2527-6328, E-ISSN : 2549-3558

Artikel Penelitian

Kajian Residu Tetrasiklin HCl dalam Daging dan Hati Ayam Broiler pada Beberapa Peternakan di Kabupaten Lamongan Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultraviolet

M.A. Hanny Ferry Fernanda [1*)], Rosita Dwi Chrisnandari [2]
[1]Akademi Farmasi Surabaya
[2]Politeknik Negeri Malang
[*)] E-mail: (ma.hanny.ff@akfarsurabaya.ac.id)

ABSTRAK

Tetrasiklin HCl adalah salah satu antibiotik yang paling umum digunakan dalam penambahan pakan ternak yang bertujuan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Takaran antibiotik yang ditambahkan pada pakan ternak ini terkadang tidak sesuai dengan peraturan – peraturan yang sudah ada, sehingga menyebabkan tertinggalnya residu dalam tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan keberadaan dan tingkat residu antibiotik tetrasiklin HCl pada daging dan hati ayam Broiler pada peternakan di Kota Lamongan dengan metode spektrofotometri, yaitu dengan memilih panjang gelombang maksimal yang dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu. Hasil residu antibiotik tetrasiklin pada daging dan hati ayam boiler berturut-turut yang didapat dari 3 peternakan masing masing yaitu peternakan 1 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 3.969,10±392,32 ppm dan 14.247,74±2.632,63 ppm, pada peternakan 2 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 5.470,03 ± 512,76 ppm dan 20.464,60±5.985,63 ppm, serta pada peternakan 3 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 7.032,37±971,99 ppm dan 19.232,71±6.404,63 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar residu tetrasiklin HCl pada daging dan hati ayam Broiler melebihi tingkat residu maksimum antibiotik kelas tetrasiklin dalam daging dan susu berdasarkan SNI 01-6366-2000 yang membatasi residu tidak lebih tinggi dari 0,1 ppm.

Kata kunci: Tetrasiklin HCl, ayam Broiler, Adisi standar, Spektrofotometri UV.

Study of Tetracycline HCl Residue in Broiler Chicken Meat and Liver at Several Farms in Lamongan District Using Ultraviolet Spectrophotometry Method

ABSTRACT

Tetracycline HCl is one of the most commonly used antibiotics in animal feed additives to control disease caused by bacteria. The dosage of antibiotics added to animal feed is sometimes not in accordance with existing regulations, causing residues in the body to be left behind. The purpose of this study was to determine the presence and levels of tetracycline HCl antibiotic residues in the meat and liver of broiler chickens on farms in Lamongan City by using the spectrophotometric method by selecting the maximum wavelength which was carried out by making the absorbance relationship curve and the wavelength of the standard solution at a certain concentration. The results of tetracycline antibiotic residues in boiler chicken meat and liver on the first farm showed that the residual levels of tetracycline HCl were 3,969.10 ± 392.32 ppm and 14,247.74 ± 2,632.63 ppm, on the second farm showed residual levels of tetracycline HCl. 5,470.03 ± 512.76 ppm and 20,464.60 ± 5,985.63 ppm, respectively, and the third farm showed that the remaining levels of tetracycline HCl were 7,032.37 ± 971.99 ppm and 19,232.71 ± 6,404.63 ppm. The results showed that the residual content of tetracycline HCl in broiler meat and liver exceeds the maximum residual content of tetracycline class of antibiotics in meat and milk based on SNI 01-6366-2000 which limits the residue to not more than 0.1 ppm.

Keywords: *Tetracycline HCl, Broiler chickens, Standard addition, UV spectrophotometry*.

1. PENDAHULUAN

Angka konsumsi produk pangan asal hewan ternak terutama daging ayam terus meningkat dari tahun ke tahun. Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang mudah dijumpai, teksturnya empuk, baunya tidak terlalu amis, dan harganya juga terjangkau bagi semua kalangan. Selain itu daging ayam juga memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi manusia karena

merupakan sumber protein hewani yang mengandung asam amino [1] .

Permintaan ayam broiler yang semakin meningkat menyebabkan peternak ayam harus menggunakan strategi untuk memenuhi permintaan pasar dengan cara memacu pertumbuhan dan juga menghambat penyakit. Ayam broiler sangat mudah terserang penyakit, baik yang disebabkan oleh virus, bakteri ataupun parasit serta tingkat penyebaran penyakitnya tergolong cukup tinggi. Penambahan antibiotik pada pakan ternak seringkali dilakukan dengan tujuan pencegahan infeksi bakteri dan penyakit yang dapat menghambat pertumbuhan ayam ternak. Selain itu antibiotik juga digunakan sebagai pemacu pertumbuhan (*growth promoter*) pada hewan ternak agar pertumbuhannya lebih cepat dari yang sewajarnya.

Contoh antibiotik yang umum ditambahkan pada pakan ternak ialah golongan tetrasiklin. Antibiotik jenis ini memiliki spektrum yang luas dan berfungsi sebagai antibakteri yang bekerja secara bakteriostatik dan dapat mencegah penyakit yang ditimbulkan baik oleh bakteri gram positif maupun gram negatif [2] . Selain mudah diperoleh harga tetrasiklin juga tergolong murah, sehingga pemakaiannya umum di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Hal ini dapat terlihat dari terdeteksinya residu golongan tetrasiklin (oksitetrasiklin dan klortetrasiklin) pada 30% dan 70% sampel daging ayam di Jawa Barat [3] .

Pemberian dosis antibiotik yang tidak tepat baik dalam pemilihan jenis antibiotik, dosis maupun lama pemakaian akan menyebabkan tertinggalnya senyawa obat yang masuk ke dalam jaringan atau organ hewan yang disebut dengan residu. Apabila manusia mengonsumsi daging ayam broiler yang mengandung residu antibiotik dalam jangka panjang akan menyebabkan reaksi alergi, gangguan pencernaan hingga kerusakan jaringan [4] . Terlebih jika residu masih menyisakan aktivitas antibakteri maka dapat menyebabkan resistensi antibiotik [5] . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, residu antibiotik banyak ditemukan pada organ hati, ginjal, dan daging ayam broiler [6] .

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nina Marlina A., dkk [4] dilaporkan bahwa analisis kadar residu tetrasiklin HCl pada daging paha dan hati ayam broiler mencapai 27,08% dari total sampel (13 dari 48 sampel). Kasus residu antibiotik juga ditemukan di beberapa negara seperti yang dilaporkan oleh Kabir et al. [7] mengenai residu antibiotik jenis oksitetrasiklin dalam jaringan ayam yaitu 59 dari 188 sampel ayam broiler (33,1%) di Nigeria. Selain itu ditemukan sebanyak kurang lebih 2,3 % sampel yang positif mengandung antibiotik pada berbagai produk makanan asal ternak dalam kurun waktu antara tahun 2011 – 2015 di Taiwan [8] .

Untuk memastikan produk pangan asal hewan ternak aman dikonsumsi, Badan Standarisasi Nasional (BSN) menetapkan Batas Maksimum Residu (BMR) yang tercantum dalam SNI 01-6366-2000 yang menetapkan bahwa batas maksimum residu golongan tetrasiklin pada produk hewan ternak yaitu sebesar 0,1 mg/kg pada daging dan 0,05 mg/kg pada telur. Studi yang dilakukan di kota Semarang terhadap sampel ayam broiler, terbukti 3 dari 33 sampel dari pasar tadisional positif mengandung residu oksitetrasiklin dengan kadar berturut-turut 0,869 ppm (Pasar Johan), 0,271 (Pasar Sampangan) dan 0,366 (Pasar Dammar) yang melebihi BMR yaitu lebih dari 0,1 ppm [9] .

Residu antibiotik tetrasiklin mampu dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet. Metode ini dipilih karena mampu mendeteksi gugus kromofor yang dimiliki oleh tetrasiklin pada panjang gelombang 270 nm dan 356 nm [10] . Keuntungan yang diperoleh dari metode ini adalah selain sederhana, cepat dan sensitif, juga mampu diaplikasikan untuk analisis residu dengan kadar yang kecil dengan menggunakan teknik adisi standar.

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian tentang analisis residu antibiotik tetrasiklin HCl pada produk ayam broiler yang berasal dari beberapa peternakan di Kota Lamongan menggunakan metode spektrofotometri UV.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini secara umum dibagi menjadi tiga tahapan yaitu pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*, tahap preparasi sampel untuk mendapatkan analit yang siap untuk dianalisis, dan tahap analisis kuantitatif untuk mengetahui berapa banyak kadar residu tetrasiklin HCl sehingga dapat diketahui apakah kadar residu telah melebihi Batas Maksimum Residu (BMR) atau masih dalam batas aman. Sampel diperoleh melalui metode *purposive*

sampling, dimana sampel yang digunakan diperoleh dari beberapa peternakan di kota Lamongan. Kemudian sampel daging dan hati ayam broiler ini selanjutnya dilakukan preparasi sampel dan dianalisis secara kuantitatif menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Data kadar residu tetrasiklin HCl yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan Batas Maksimum Residu (BMR) antibiotik tetrasiklin yang tercantum dalam SNI 01-6366-2000.

2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, blender, batang pengaduk, erlemeyer, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur 50 ml, botol semprot, kaca arloji, pipet tetes, pipet ukur, sentrifugator, tabung reaksi, magnetik stirrer, *Thermo Scientific Genesys 840-208100 UV/Vis Spectrophotometer*.

2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging dan hati ayam broiler segar, baku standar Tetrasiklin HCl (*Zenith*, p.a.), asam klorida pekat, aquadest, asam sitrat, natrium fosfat (*Emsure*, p.a.), dan buffer McIlvaine-EDTA (*Titriplex*, p.a.).

2.3 Prosedur

Prosedur kerja dalam penelitian ini secara umum dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pra analisis, preparasi sampel dan analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1. Tahap pra analisis

Pada tahap ini meliputi pembuatan larutan HCl 0,1 N, pembuatan larutan baku induk tetrasiklin HCl, pembuatan larutan asam sitrat, pembuatan larutan natium fosfat, dan pembuatan buffer McIlvaine-EDTA.

2. Preparasi sampel

Pada tahap ini sampel yang sudah dipisahkan dari tulangnya, kemudian dihaluskan. Setelah halus, ditimbang sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan 20 ml Buffer McIlvaine-EDTA (pH 4) kemudian dihomogenkan menggunakan magnetic stirer kemudian dilanjutkan dengan 5 tahap perlakuan.

Tahap Pertama, sampel yang telah dipreparasi disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Tahap kedua supernatan diambil kemudian endapan dan ditambahkan lagi dengan 10 ml buffer McIlvaine-EDTA kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Tahap ketiga supernatan diambil dan endapan ditambah lagi dengan 10 ml buffer McIlvaine-EDTA, kemudian disentrifugasi lagi dengan kecepatan 1500 rpm selama 10 menit. Tahap keempat supernatan yang diperoleh dikumpulkan dan disentrifugasi lagi dengan kecepatan 5000 rpm selama 20 menit. Tahap kelima supernatan yang telah disentrifugasi dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan dicukupkan dengan HCl 0,1 N hingga tanda batas. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis

3. Analisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Tahap analisis pertama adalah penetapan λ maksimum. Dipipet 1 ml larutan baku tetrasiklin HCl (LB), dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml, diencerkan dengan HCl 0,1 N hingga tanda batas, dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10 ppm. Diukur serapan pada panjang gelombang 200-400 nm.

Selanjutnya dilakukan penetapan kadar residu tetrasiklin HCl dalam daging dan hati ayam broiler dengan memipet larutan sampel masing-masing 1,6 ml larutan sampel dan dimasukkan ke dalam 5 labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan berturut-turut 0,00; 0,5; 1; 1,5; dan 2 ml LB, dengan HCl 0,1 N sampai tanda batas. Hingga diperoleh larutan baku dengan konsentrasi 0, 5, 10, 15 dan 20 ppm. Kemudian larutan tersebut diukur pada panjang gelombang maksimum dan dibuat kurva antara konsentrasi dan absorbansi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan larutan induk dilakukan dengan cara menimbang Tetrasiklin HCl 0,0509 gram kemudian dilarutkan dalam 50,0 mL HCl dan dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan induk sebesar 1018 ppm. Pembuatan larutan baku kerja diperoleh melalui larutan baku induk 1018 ppm. Pembuatan larutan baku kerja dilakukan dengan cara dipipet 5 mL larutan induk, yang selanjutnya ditambahkan HCl hingga 50,0 mL. Konsentrasi larutan baku kerja yang diperoleh adalah sebesar 101,8 ppm. Larutan baku kerja 101,8 ppm diencerkan kembali menjadi larutan dengan konsentrasi 10 ppm dengan cara dipipet 1 mL larutan baku kerja 101,8 ppm yang selanjutnya ditambahkan HCl 0,1 N hingga 10,0 mL. Konsentrasi larutan baku kerja yang diperoleh adalah sebesar 10,18 ppm.

Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan uji kuantitatif menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Tujuan penentuan panjang gelombang maksimal ini adalah untuk mendapatkan Panjang gelombang yang selektif untuk analisa tetrasiklin menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penentuan panjang gelombang maksimal menggunakan larutan baku kerja 10,18 ppm yang merupakan hasil pengenceran dari larutan baku induk 1018 ppm. Pengukuran absorbansi larutan baku kerja 10 ppm dilakukan pada panjang gelombang 200 nm–400 nm. Hasil pengukuran absorbansi dapat dilihat pada Tabel 1

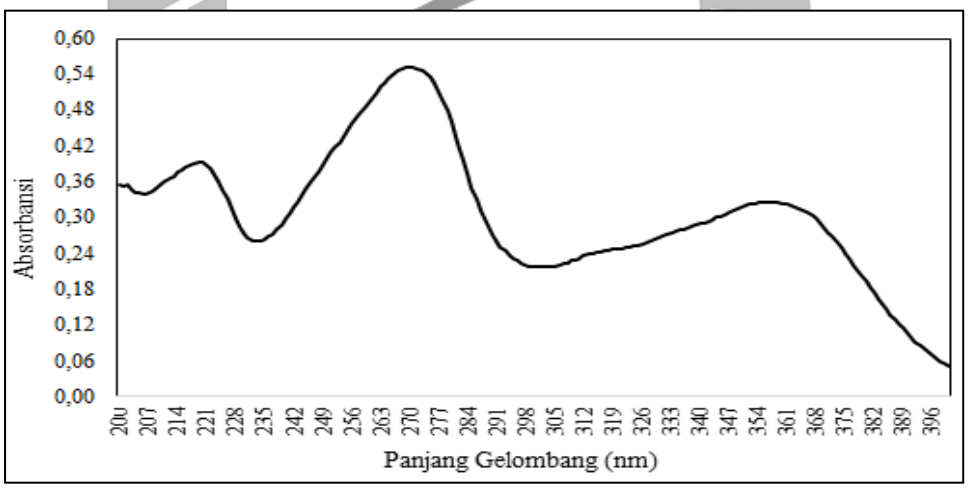
Table 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

No	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
1	266	0,564
2	267	0,572
3	268	0,579
4	269	0,580
5	**270**	**0,581**
6	271	0,578
7	272	0,570
8	273	0,568
9	274	0,567
10	275	0,560

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa panjang gelombang 270 nm memiliki absorbansi paling tinggi yaitu 0,581. Namun untuk memastikan bahwa panjang gelombang 270 nm merupakan panjang gelombang maksimumnya maka dibuat gambar grafik yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Grafik tersebut terlihat bahwa tetrasiklin memiliki lebih dari satu puncak, sedangkan untuk pengukuran secara kuantitatif dibutuhkan respon analit karena pada panjang gelombang maksimal kepekaannya juga maksimal, sehingga perubahan absorbansi untuk setiap satuan kosentrasi larutan juga besar [11] . Dari hasil pengukuran absorbansi larutan baku kerja tersebut, panjang gelombang maksimal yang terpilih adalah 270 nm. Panjang gelombang ini sejalan dengan hasil penelitian lain oleh Nurhasnawati, dkk yang memperoleh serapan tertinggi 0,882 pada panjang gelombnag 272,8 nm [12] . Panjang gelombang terpilih ini selanjutnya akan digunakan sebagai panjang gelombang analisis untuk menentukan absorbansi pada sampel daging dan hati ayam Boiler.

Gambar 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Tetrasiklin HCl



Tahapan selanjutnya adalah sampel ayam Broiler pada bagian daging paha dan hati digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. Cara pengambilan sampel yaitu dengan memisahkan bagian daging dengan tulangnya, setelah itu dihaluskan dengan *blender*, kemudian ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan kedalam beaker glass dan ditambahkan 20 ml Buffer McIlvaine-EDTA (pH 4). Selanjutnya sampel dihomogenkan menggunakan *magnetic stirer*. Setelah itu dilakukan 5 kali sentrifugasi hingga larutan berwarna bening. Jika larutan masih berwarna keruh maka dilakukan penyaringan terlebih dahulu sebelum disentrifugasi lagi. Supernatan yang telah disentrifugasi dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan dicukupkan dengan HCl 0,1 N hingga tanda batas.

Penentuan kadar Residu Tetrasiklin HCl pada sampel daging dan hati ayam broiler dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dilakukan pada panjang gelombang maksimal 270 nm. Pengukuran absorbansi menggunakan teknik adisi standar dengan cara membuat grafik absorbansi berbanding dengan konsentrasi standar

sehingga menghasilkan regresi y = bx + a. Setelah itu dilakukan ekstrapolasi garis pada sumbu x atau dengan dilakukan substitusi pada absorbansi pada persamaan regresi sehingga diperoleh konsentrasi residu tetrasiklin HCl dalam sampel yang diukur. Ketika absorbansi = 0, maka pada metode Adisi Standar dinyatakan Cx = -Cs, dimana Cx adalah konsentrasi zat sampel dan Cs adalah konsentrasi zat standar yang ditambahkan ke larutan sampel [12] . Hasil yang didapat dikalikan dengan faktor pengenceran dan volume larutan sampel, kemudian dibagi dengan bobot sampel yang digunakan sehingga diperoleh kadar analit dalam sampel. Hasil perhitungan kadar sampel dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Kadar Residu Tetrasiklin pada Sampel Daging dan Hati Ayam Boiler

Sampel		Regresi	Kadar Dalam Larutan Uji (ppm)	Kadar Dalam Sampel (ppm)	Rata-rata (ppm)	SD
Peternakan 1	Sampel Daging Ayam 1	y= 0,0083x + 0,2414	29,1	3.575,10	3.969,10	392,32
	Sampel Daging Ayam 2	y= 0,008x + 0,2492	31,15	3.827,80		
	Sampel Daging Ayam 3	y= 0,0062x + 0,2272	36,65	4.504,40		
Peternakan 2	Sampel Daging Ayam 1	y= 0,0051x + 0,2536	49,73	6.112,00	5.470,03	512,76
	Sampel Daging Ayam 2	y= 0,0053x + 0,2346	44,26	5.441,10		
	Sampel Daging Ayam 3	y= 0,0041x + 0,162	39,51	4.857,00		
Peternakan 3	Sampel Daging Ayam 1	y= 0,0042x + 0,202	48,09	5.912,30	7.032,37	971,99
	Sampel Daging Ayam 2	y= 0,0044x + 0,2472	56,19	6.902,30		
	Sampel Daging Ayam 3	y= 0,0032x + 0,2156	67,38	8.282,50		
Peternakan 1	Sampel Hati Ayam 1	y = 0,0050x + 0,5516	110,32	13.777,88	14.247,74	2.632,63
	Sampel Hati Ayam 2	y =0,0057x + 0,5150	90,35	11.284,16		
	Sampel Hati Ayam 3	y =0,0042x + 0,5946	141,57	17.681,19		
Peternakan 2	Sampel Hati Ayam 1	y =0,0052x + 0,7204	138,54	17.303,81	20.464,60	5.985,63
	Sampel Hati Ayam 2	y =0,0030x + 0,6926	230,87	28.845,64		
	Sampel Hati Ayam 3	y =0,0053x + 0,6468	122,04	15.244,35		
Peternakan 3	Sampel Hati Ayam 1	y =0,0048x + 0,6408	133,50	16.678,83	19.232,71	6.404,63
	Sampel Hati Ayam 2	y =0,0062x + 0,6444	103,94	12.983,89		
	Sampel Hati Ayam 3	y =0,0035x + 0,7854	224,40	28.035,42		

Dari hasil penelitian, residu antibiotik tetrasiklin pada daging dan hati ayam boiler berturut-turut yang didapat dari 3 peternakan masing masing yaitu peternakan 1 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 3.969,10±392,32 ppm dan 14.247,74±2.632,63 ppm, pada peternakan 2 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 5.470,03 ± 512,76 ppm dan 20.464,60±5.985,63 ppm, serta pada peternakan 3 menunjukkan kadar residu tetrasiklin HCl 7.032,37±971,99 ppm dan 19.232,71±6.404,63 ppm. Adanya variasi hasil yang cukup besar pada data tersebut dapat terjadi karena banyaknya perlakuan pada preparasi sampel yang memungkinkan adanya residu tetrasiklin yang tidak terekstrak semua. Namun demikian, berdasarkan data tersebut diketahui bahwa kadar residu Tetrasiklin HCl yang dikandung oleh daging dan hati ayam boiler pada tiga peternakan di daerah Kabupaten Lamongan melebihi tingkat residu maksimum antibiotik kelas tetrasiklin dalam daging dan susu berdasarkan SNI 01-6366-2000 yang membatasi residu tidak lebih tinggi dari 0,1 ppm.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Werdiningsih, dkk. [13] bahwa ditemukan sampel yang positif mengandung cemaran antibiotik jenis tetrasiklin pada daging ayam broiler bagian paha di beberapa daerah sebesar 4,1 %. Selain itu, hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Nofita, dkk. [10] menunjukkan bahwa kadar residu tetrasiklin dalam daging ayam pedaging yang diambil dari 3 pusat perbelanjaan di Bandar Lampung berturut-turut adalah 42,40 mg/kg (ppm); 61,05 mg/kg (ppm); dan 44,47 mg/kg (ppm). Semua penelitian menunjukkan bawa kadar

residu tetrasiklin dalam sejumlah sampel penelitian yang telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir terbukti melebihi BMR menurut SNI 01-6366-2000 yaitu 0,1 ppm.

Oleh karena itu, perlu kewaspadaan yang lebih tinggi lagi dari konsumen agar lebih jeli memilih makanan yang bebas residu antibiotik terutama tetrasiklin dan untuk para peternak ayam boiler agar diperhatikan bahwa pemberian antibiotik kepada hewan ternak akan sangat berbahaya dan dapat memicu resistensi antibiotik pada manusia.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan disimpulkan bahwa kadar residu tetrasiklin HCl pada daging dan hati ayam Broiler melebihi tingkat residu maksimum antibiotik kelas tetrasiklin dalam daging dan susu berdasarkan SNI 01-6366-2000 yang membatasi residu tidak lebih tinggi dari 0,1 ppm.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

-

6. PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh Akademi Farmasi Surabaya.

7. KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (*authorship*), dan atau publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bonita A. Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi [Internet]. 2010 [cited 2021 Jan 13]. 274 p. Available from: https://www.mendeley.com/catalogue/5c035e4f-d373-3426-8ae5-55d3911b020e/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B3b124ca9-b417-4076-ac84-a92b582674fa%7D
2. Castellari M, García-Regueiro JA. HPLC Determination of Tetracyclines in Lamb Muscle Using an RP-C 18 Monolithic Type Column. Chromatographia [Internet]. 2003 Dec [cited 2021 Jan 13];58(11–12):789–92. Available from: https://link.springer.com/article/10.1365/s10337-003-0068-9
3. Kennedy IR, Skerritt JH, Johnson GI, Highley E. Seeking Agricultiral Produce Free of Pesticide Residues. Communication. 1998;(85):17–9.
4. Marlina A N, Zubaidah E, Sutrisno A. Pengaruh pemberian antibiotika saat budidaya terhadap keberadaan residu pada daging dan hati ayam pedaging dari peternakan rakyat. J Ilmu-Ilmu Peternak [Internet]. 2015 Aug 5 [cited 2021 Jan 13];25(2):10–9. Available from: http://jiip.ub.ac.id/
5. Hintono A, Astuti M, Wuryastuti H, Rahayu E. Oxytetracycline Residues and Their Antibacterial Activity in Eggs Laid by Hens Administered by Therapeutic Dose of Oxytetracycline via Drinking Water. J Indones Trop Anim Agric. 2007;32(1):64–70.
6. Aniza SN, Andini A, Lestari I. Analisis Residu Antibiotik Tetrasiklin pada Daging Ayam Broiler dan Daging Sapi. J SainHealth [Internet]. 2019;3(2):22–32. Available from: http://e-journal.umaha.ac.id/index.php/sainhealth/article/view/600
7. Kabir J, Umoh VJ, Audu-okoh E, Umoh JU, Kwaga JKP. Veterinary drug use in poultry farms and determination of antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria. Food Control. 2004 Mar 1;15(2):99–105.
8. Lee HC, Chen CM, Wei JT, Chiu HY. Analysis of veterinary drug residue monitoring results for commercial livestock products in Taiwan between 2011 and 2015. J Food Drug Anal. 2018 Apr 1;26(2):565–71.
9. Faizah E. Survei Kandungan Residu Oksitetrasiklin pada Daging Ayam Ras Broiler yang Dijual di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang [Internet]. 2011 [cited 2021 Jan 13]. Available from: http://www.fkm.undip.ac.id
10. Nofita N, Rinawati R, Qudus HI. Validasi Metode Matrix Solid Phase Dispersion (MSPD) Spektrofotometri UV untuk Analisis Residu Tetrasiklin dalam Daging Ayam Pedaging. J Kesehat. 2016;7(1):136.
11. Gandjar IG, Rohman A. Kimia Farmasi Analisis. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2007.
12. Nurhasnawati H, Jubaidah S, Elfia N. Air Tawar Yang Beredar Di Pasar Segiri Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra. J Ilm Manuntung. 2016;2(2):173–8.
13. Werdiningsih S, Yulianti NT, Nurhidayah. Profil distribusi beberapa sediaan doksisiklin pada organ/jaringan ayam broiler. Buletin Pengujian Mutu Obat Hewan No 21 Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan. 2014;