

Residu Trenbolon pada Jaringan dan Urine dari Sapi Jantan Muda Peranakan Onggole yang Diimplantasi Trenbolon Asetat

R. WIDIASTUTI, R. FIRMANSYAH dan INDRANINGSIH

Balai Besar Penelitian Veteriner
Jl. RE Martadinata 30, Bogor

(Diterimadewan redaksi 11 Januari 2007)

ABSTRACT

WIDIASTUTI, R., R. FIRMANSYAH and INDRANINGSIH. 2007. Trenbolone residue in tissues and urine of Onggole male calves treated with acetate trenbolone implant. *JITV* 12(1): 60-67.

Trenbolone acetate (TBA) is a hormone being permitted to be used as growth promoters for livestock in several meat-exporting countries. The presence of trenbolone residue in animal products might affect human health. The purpose of this study was to determine the distribution of trenbolone residue (TBA dan 17 β -trenbolone) in tissues and urine of Onggole male calves. The implantation of 200 mg TBA as Finaplix-H[®] was done subcutaneously on the back side of the medial part of ear. Urine were collected periodically until 21 days post implantation. The animals were terminated on the day 21st post implantation. Urine, meat and organs were analysed for trenbolone residues. The results showed that TBA residues were detected in tissues of inner and surrounding areas of the implantation sites and liver with an average concentration of 11 ng/g, 2,1 ng/g and 1,6 ng/g respectively. The 17 β -trenbolone residue was only detected in tissue of inner area of the implantation site at the average concentration of 8,2 ng/g. Meanwhile, none of the residues were detected in urine.

Key Words: Residue, Trenbolone, Implantation

ABSTRAK

WIDIASTUTI, R., R. FIRMANSYAH dan INDRANINGSIH. 2007. Residu Trenbolon pada jaringan dan urine dari sapi jantan muda Peranakan Onggole yang diimplantasi Trenbolon asetat. *JITV* 12(1): 60-67.

Trenbolon asetat (TBA) adalah salah satu hormon penggerak pertumbuhan yang diimplantasikan pada sapi dan diijinkan penggunaannya di negara-negara pengekspor sapi dan daging sapi. Adanya residu hormon pada produk ternak yang dikonsumsi manusia dikhawatirkan akan memberikan dampak negatif di kemudian hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat penyebaran residu trenbolon (TBA dan 17 β -trenbolon) pada jaringan dan urine dari sapi jantan muda Peranakan Onggole (PO) 21 hari pasca implantasi TBA. Implantasi 200 mg TBA dari Finaplix-H[®] dilakukan secara subkutan di bagian belakang pangkal pertengahan daun telinga. Urine dikumpulkan secara periodik hingga 21 hari pasca implantasi. Pada hari ke-21 hewan diterminasi untuk dilakukan analisis residu trenbolon. Hasil analisis menunjukkan bahwa 21 hari pasca implantasi, residu yang terdeteksi adalah TBA pada daging di titik implantasi dan luar titik implantasi serta hati dengan rata-rata konsentrasi masing-masing adalah 11 ng/g, 2,1 ng/g dan 1,6 ng/g. Residu 17 β -trenbolon hanya terdeteksi pada daging di titik implantasi saja dengan rata-rata konsentrasi sebesar 8,2 ng/g, sedangkan di urine sudah tidak terdeteksi adanya residu TBA maupun 17 β -trenbolon.

Kata Kunci: Residu, Trenbolon, Implantasi

PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya protein hewani ikut mendorong meningkatnya permintaan terhadap pangan hewani. Tingkat konsumsi daging sapi di Indonesia pada tahun 2006 baru mencapai 7,7 kg kapita⁻¹ tahun⁻¹, sementara produksi daging sapi lokal saat ini baru mencapai 360,1 ribu ton atau dengan tingkat swasembada daging sebesar 74,4%, sehingga 25,6% kebutuhan daging harus diperoleh dari impor (DEPTAN, 2006). Impor sapi bakalan pada bulan Januari 2006 sebesar US\$ 6.565,35 ribu, dan dalam waktu yang bersamaan impor produk daging sapi serta hati/jeroan

meningkat masing-masing sebesar 21,59 dan 30,15% dibandingkan dengan impor yang dilakukan pada bulan Desember 2005 (DITJENNAK, 2006). Kekurangan stok daging terhadap tingkat konsumsi daging disebabkan oleh tidak berimbangnya *supply and demand* daging di Indonesia. Populasi ternak penghasil daging untuk konsumsi kemungkinan tidak mampu memenuhi kebutuhan daging di Indonesia. Rendahnya produktivitas dan kesehatan ternak merupakan salah satu penyebab rendahnya populasi ternak penghasil daging, disamping tingginya pemotongan ternak produktif dan belum berkembangnya pemanfaatan ternak penghasil daging lainnya seperti kerbau, kambing, domba dan lain-lain.

Konsekuensi yang mengkhawatirkan dari impor bakalan maupun daging terutama apabila daging tersebut merupakan lokasi implantasi/penyuntikan hormon pemacu pertumbuhan (*Hormone Growth Promoters*, HGP), contoh trenbolon asetat). Demikian pula dengan jeroan, terutama hati, ginjal, dan lain-lain, yang merupakan organ ekskresi senyawa toksik (termasuk hormon) yang sudah tidak dimanfaatkan sebagai bahan pangan di negara-negara pengeksport komoditas tersebut, namun di Indonesia masih dikonsumsi untuk berbagai macam olahan. WIDIASTUTI *et al.* (2000) telah melaporkan terdeteksinya residu hormon trenbolon dalam bentuk 17 β -trenbolon pada daging dan hati sapi impor yang berasal dari Australia, Selandia Baru dan Amerika Serikat yang dijual oleh toko swalayan dan distributor di wilayah DKI Jakarta pada tahun 1999. Salah satu penyebab terdeteksinya residu kemungkinan adalah akibat terminasi hewan yang tidak memperhatikan waktu henti (sekitar 60 hari untuk trenbolon).

Trenbolon asetat (TBA, 17 β -acetoxyestra-4,9,11-triene-3-one) merupakan salah satu hormon pemacu pertumbuhan yang banyak digunakan terutama untuk sapi bakalan. TBA diimplantasikan pada ternak sapi di pangkal telinga sebagai senyawa tunggal ataupun kombinasinya dengan senyawa estrogen seperti *diethylstilboestrol* (DES). Kondisi yang demikian dapat menimbulkan residu, baik dalam bentuk senyawa induk (TBA) maupun metabolitnya terutama 17 β -trenbolon (90% residu yang ditemukan di daging) dan 17 α -trenbolon (residu terbanyak di hati) (REVALOR, 1986). SPANGER dan METLZER (1991) mengamati bahwa 26 jam pasca implantasi 0,04 mg TBA/kg bobot hidup (BH), 54% residu yang terdeteksi adalah dalam bentuk 17 α -trenbolon, 17 β -trenbolon dan triendion.

Residu trenbolon bersifat stabil dalam kotoran hewan maupun lingkungan sehingga limbah peternakan sapi yang mengandung residu tersebut akan membahayakan biota dan ikan (SCHIFFER *et al.*, 2001). Metabolit 17 β -trenbolon pada percobaan *in vivo* menyebabkan abnormalitas terhadap fetus dan pada tikus jantan yang lahir muncul puting sedangkan pada bayi tikus yang lahir jumlah putingnya berkurang (WILSON *et al.*, 2002). Pengaruh tersebut dapat dilihat dengan meningkatnya aktivitas androgenik dari air limbah peternakan sapi terhadap uji CV-1 (DURHAN *et al.*, 2006).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penyebaran (distribusi) residu trenbolon asetat (TBA) beserta metabolitnya (17 β -trenbolon), 21 hari pasca implantasi pada daging, organ dan urine dari sapi jantan muda Peranakan Onggole[®] (PO) yang diimplantasi dengan 200 mg TBA dari Finaplix-H[®].

MATERI DAN METODE

Penyiapan sampel

Sebanyak 4 ekor sapi jantan muda Peranakan Onggole (PO) lepas sapih yang telah diadaptasikan digunakan dalam penelitian ini. Tiga ekor (S1, S2 dan S3) diantaranya (bobot awal sesaat sebelum implantasi antara 76 kg hingga 135 kg) diimplantasi dengan Finaplix-H[®] (Intervet, Austria) pada dosis 200 mg TBA (terdiri atas 10 pelet) per ekor dan 1 ekor (S0) (bobot awal 125 kg) digunakan sebagai kontrol. TBA diimplantasi secara subkutan pada bagian belakang pangkal pertengahan daun telinga dengan menggunakan alat khusus (*implanter gun*). Hewan diberi pakan konsentrat dan rumput secukupnya. Hewan ditimbang setiap minggu dan diambil urinenya pada saat penimbangan. Pada hari ke-21 (minggu ke-3) pasca implantasi, hewan diterminasi dan diambil sampel jaringan yang meliputi daging (*muscle*) di titik implantasi (0-2,5 cm dari titik implantasi), daging di luar titik implantasi (2,5 hingga 4 cm dari titik implantasi) (DAXENBERGER *et al.*, 2000), daging tenderloin (has dalam, *musculus longissimus dorsi*) dan daging pangkal ekor serta organ hati, ginjal, limpa serta lemak untuk dilakukan analisis residu. Sampel disimpan pada suhu -20°C hingga saat analisis. Selanjutnya sampel diekstraksi dengan pelarut organik (WOZNIAC dan WOJTON, 1996) dan residu dideteksi dengan alat kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) (HSU *et al.*, 1986).

Metoda ekstraksi residu hormon trenbolon pada jaringan, organ dan urine

Metode ekstraksi sampel jaringan dan urine diadopsi dari metoda yang dikembangkan WOSNIAK dan WOJTON (1996). Ke dalam 20 g sampel jaringan yang telah homogen ditambahkan 20 mL larutan dapar asetat 0,04 M pH 5,2. Selanjutnya ditambahkan 15 μ l glukuronidase type H2 Helix Pomatia (Sigma Chem., USA) dan beberapa tetes kloroform, kemudian campuran tersebut diinkubasikan selama 3 jam pada 60°C dan diikuti dengan homogenisasi dengan 50 ml metanol. Larutan terinkubasi tersebut dididamkan di atas penangas air (suhu 90°C) selama 10 menit. Setelah dingin, sampel dipusingkan pada 10.000 rpm selama 20 menit. Kemudian supernatan disaring dan diekstrak 2 kali dengan 20 dan 15 ml heksana dan diambil supernatannya dan dimasukkan ke dalam corong pisah. Selanjutnya ditambahkan 20 ml air suling dan sampel diekstraksi 2 kali dengan 30 ml dietil eter. Lapisan eter digabung dan dicuci dengan 40 ml larutan dapar karbonat (pH 10,25) dan 40 ml air suling. Lapisan eter disaring dan dilalukan melalui sodium sulfat anhidrat

dan dibilas dengan 2 ml eter. Selanjutnya fraksi eter dikeringkan menggunakan evaporator. Residu dilarutkan dengan 3 ml dapar asetat 0,05 mM pH 4,8 dan selanjutnya dimurnikan menggunakan kolom C_{18} SPE cartridge yang dibasahi terlebih dahulu dengan 2 mL metanol, 2 ml dapar Tris-metanol (80:20). Residu dimasukkan ke dalam kolom C_{18} SPE cartridge kemudian dicuci dengan larutan dapar Tris-metanol (80:20) dan 2 ml metanol 40%. Selanjutnya hormon kemudian dielusi dengan 1 ml metanol dan eluatnya kemudian dikeringkan dan siap dideteksi dengan KCKT.

Analisis sampel urine dilakukan dengan mengambil 20 ml sampel yang telah disaring terlebih dahulu dan diekstraksi dengan 20 dan 10 ml dietil eter. Kemudian fasa eter dikeringkan dengan rotavapor. Residu dalam eter tersebut kemudian ditambahi dengan 3 ml dapar asetat 0,05 M pH 4,8, ditambahkan 10 μ l glukuronidase ke dalamnya dan inkubasikan selama 2 jam pada 62°C kemudian didinginkan pada suhu ruang. Sampel kemudian dimurnikan ke dalam kolom C_{18} SPE cartridge yang telah dibasahi dengan 2 ml metanol, 2-ml dapar Tris-metanol 80:20 dan dibilas dengan dapar Tris-metanol (80:20) dan 2 ml metanol 40%. Selanjutnya hormon dielusi dengan 1 ml metanol dan eluatnya dikeringkan dan siap dideteksi menggunakan KCKT.

Metoda deteksi residu trenbolon asetat (TBA) dan 17 β -trenbolon dengan KCKT

Ekstrak kering yang mengandung residu yang telah siap diidentifikasi dilarutkan dengan dengan 200 μ l metanol dan disuntikkan sebanyak 40 μ l ke KCKT (Hitachi seri D-7000, Japan). Fasa gerak yang digunakan adalah campuran metanol-air (70:30) (HSU *et al.*, 1987). Deteksi dilakukan dengan UV detektor pada panjang gelombang 350 nm dan menggunakan kolom LiChroCART/LiChrospher RP-18 (Merck).

Metoda penghitungan kadar trenbolon

Kadar residu trenbolon yang diperoleh dari kromatogram dihitung dengan cara membandingkan antara luas puncak sampel terhadap luas puncak larutan baku (standar) pada waktu retensi yang sama. Adapun rumus penghitungan tersebut adalah :

$$C_s = \frac{A_s}{A_{st}} \times C_{st} \times V_s \times f_p \times \frac{W_s}{W_t}$$

Keterangan:

- C_s = konsentrasi sampel (dalam ng/g)
- A_s = luas puncak sampel
- A_{st} = luas puncak standar
- C_{st} = konsentrasi standar (dalam ng/ μ l)
- V_s = volume sampel (dalam μ l)
- f_p = faktor pengenceran
- W_t = bobot sampel (dalam gr)

Batas deteksi alat (LOD = *limit of detection*) KCKT yang digunakan adalah 0,62 ng/gr (17 β -trenbolon) dan 1,25 ng/gr (TBA). Untuk konsentrasi lebih rendah dari batas deteksi alat akan dinyatakan sebagai tidak terdeteksi (tt).

HASIL DAN PEMBAHASAN

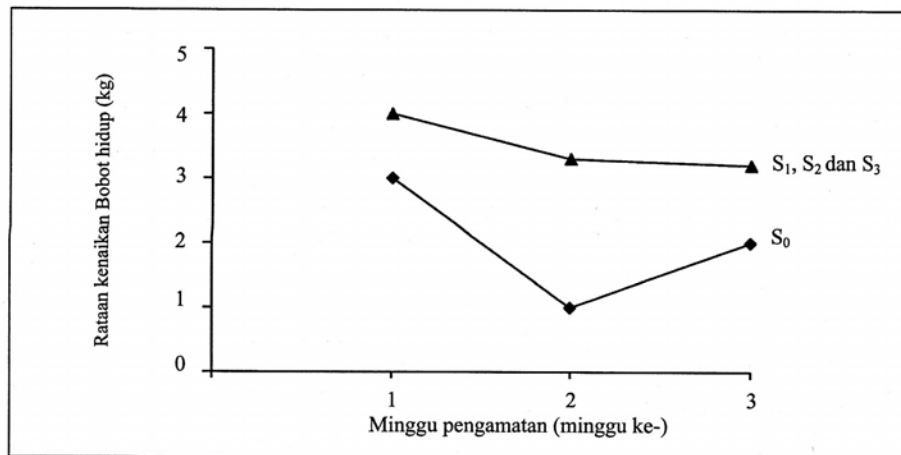
Pengaruh implantasi TBA terhadap kenaikan bobot hidup

Data pengamatan rata-rata kenaikan bobot hidup dari sapi yang diimplantasi (S1, S2 dan S3) dibandingkan dengan sapi kontrol (S0) dapat dilihat pada Gambar 1. Dari grafik tersebut terlihat bahwa ternak yang diimplantasi dengan 200 mg TBA memperlihatkan kenaikan bobot hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan ternak kontrol, namun kenaikan bobot hidup yang optimum hanya terjadi pada minggu ke-1 pasca implantasi (4 kg) dan selanjutnya menunjukkan penurunan pada minggu ke-3 menjadi 3,2 kg. Adapun kontrol menunjukkan kenaikan bobot hidup yang bervariasi.

Selisih kenaikan bobot hidup antara ternak perlakuan dan kontrol kurang dari 3% yang berarti kurang sesuai dengan tujuan penggunaan hormon TBA yaitu untuk meningkatkan pertambahan bobot hidup. ZOBELL (2000) dalam tinjauannya menyatakan bahwa implantasi dengan hormon meningkatkan bobot karkas harian sebesar 3-5%. REVALOR (1986) menyatakan bahwa peningkatan bobot hidup akibat implantasi trenbolon dicapai hingga 8 minggu pasca implantasi. Ketidakesesuaian dengan penelitian terdahulu kemungkinan diakibatkan oleh penanganan pemeliharaan yang kurang baik.

Residu TBA dan metabolitnya pada jaringan dan organ

Residu TBA dan metabolitnya bersifat stabil dan penyimpanan dalam waktu lama (25 minggu) tidak mengubah konsentrasi residu trenbolon secara signifikan (MACNEILL *et al.*, 2003). Hal tersebut sangat menguntungkan karena analisis sampel umumnya tidak mungkin dilaksanakan dalam waktu yang tidak terlalu lama sejak hewan diterminasi.



Gambar 1. Kenaikan bobot hidup pasca implantasi TBA

Residu TBA dan metabolitnya (17 β -trenbolon) 21 hari pasca implantasi 200 mg TBA secara subkutan yang terbentuk pada jaringan yang meliputi daging di titik implantasi dan di luar titik implantasi, daging *tenderloin* (has dalam) dan daging pangkal ekor, hati, ginjal, limpa dan lemak dari ketiga hewan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Residu dalam bentuk senyawa induk trenbolon asetat (TBA) dan 17 β -trenbolon tidak terdeteksi pada sapi kontrol (S0). Sedangkan pada hewan perlakuan (S1, S2 dan S3), residu trenbolon asetat (TBA) (Tabel 1) hanya terdeteksi pada daging di titik implantasi, daging di luar titik implantasi serta hati. Rataan konsentrasi residu TBA dari ketiga hewan percobaan adalah 11 ng/g (di titik implantasi), 2,1 ng/g (di luar titik implantasi) dan 1,6 ng/g (hati). Residu 17 β -trenbolon (bentuk metabolit TBA) (Tabel 2) hanya terdeteksi pada daging di titik implantasi dengan rata-rata konsentrasi 8,2 ng/g, namun pada jaringan tubuh lainnya sudah tidak terdeteksi. Ketidakteraturan data residu dari ketiga ternak kemungkinan disebabkan cara implantasi hormon yang tidak tepat.

Hasil penelitian di atas menunjukkan pola yang serupa dengan hasil penelitian yang telah diaplikasikan pada domba Garut (WIDIATUTI *et al.*, 2001) dimana pada minggu ke-3 pasca implantasi residu TBA hanya terdeteksi pada daging di titik dan luar titik implantasi namun tidak terdeteksi pada jaringan tubuh lain termasuk hati dan ginjal. Hasil di atas bila dikaitkan dengan ditemukannya residu trenbolon pada daging dan hati impor yang diteliti WIDIATUTI *et al.* (2000) adalah kemungkinan bahwa sampel tersebut berasal dari ternak yang diterminasi sebelum tercapai waktu hentinya

(sekitar 60 hari) atau minimal sekitar 21 hari bila menggunakan dosis yang direkomendasikan.

Konsentrasi residu dalam bentuk senyawa induk (trenbolon asetat, TBA) sedikit lebih tinggi dibandingkan bentuk metabolitnya (17 β -trenbolon) dengan besaran kurang 1% dari yang diimplantasikan. Nilai tersebut sejalan dengan laporan HEITZMAN (1983) yang menyatakan bahwa residu yang terbentuk di luar titik implantasi kurang dari 1% dari yang diimplantasikan dengan konsentrasi terendah ditemukan di otot (*muscle*) dan lemak, sementara konsentrasi lebih tinggi ditemukan di hati dan ginjal, dan konsentrasi yang tertinggi ditemukan di empedu, urine dan feses.

Pada penelitian terdahulu, dilaporkan bahwa kadar residu yang ditemukan di hati jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar residu yang dilaporkan oleh HENRICKS *et al.*, (2001) yaitu sebesar 0,77 dan 0,50 ng/g residu 17 β -trenbolon pada 15 dan 30 hari pasca implantasi. Residu melebihi BMR di hati baru akan ditemukan apabila hormon TBA yang diimplantasikan 10 kali dosis (2000 mg TBA) pada ternak yang diterminasi 8 minggu pasca implantasi, namun tidak ditemukan di daging (LANGE *et al.*, 2001).

DAXENBERG *et al.* (2000) mendapatkan bahwa 8 minggu sebelum ternak diterminasi, konsentrasi di titik implantasi adalah sekitar 30% dari TBA yang diimplantasi. Tingginya konsentrasi TBA maupun 17 β -trenbolon di sekitar lokasi implantasi (di titik dan sekitar titik) mengindikasikan bahwa telinga (terutama di lokasi implantasi) lebih baik dihindari untuk dikonsumsi terlebih-lebih bila ada sisa TBA dalam pelet Finaplix-H® yang rusak maupun pecah pada saat implantasi.

Tabel 1. Residu trenbolon asetat (TBA) 21 hari pasca implantasi 200 mg TBA

No. sapi	Residu TBA (ng/g)							
	Daging di titik implantasi	Daging di luar titik implantasi	Daging <i>tenderloin</i>	Daging di pangkal ekor	Hati	Ginjal	Limpa	Lemak
S1	8,9	2,1	tt	tt	1,6	tt	tt	tt
S2	22,1	2,8	tt	tt	5,7	tt	tt	tt
S3	2,1	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt
Rataan S1, S2 dan S3	11,0	2,1	tt	tt	1,6	tt	tt	tt
S0	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt

tt: tidak terdeteksi

Tabel 2. Residu metabolit (17 β -trenbolon) 21 hari pasca implantasi 200 mg TBA

No. sapi	Residu 17 β -trenbolon (ng/g)							
	Daging di titik implantasi	Daging di luar titik implantasi	Daging <i>tenderloin</i>	Daging di pangkal ekor	Hati	Ginjal	Limpa	Lemak
S1	11,1	tt	Tt	tt	tt	tt	tt	tt
S2	10,0	tt	Tt	tt	tt	tt	tt	tt
S3	3,5	tt	Tt	tt	tt	tt	tt	tt
Rataan S1, S2 dan S3	8,2	tt	Tt	tt	tt	tt	tt	tt
S0	tt	tt	Tt	tt	tt	tt	tt	tt

tt: tidak terdeteksi

HOFFMANN *et al.* (1984) menyatakan bahwa residu yang terekstrak oleh pelarut organik hanya berkisar antara 5 hingga 15%, sementara sisanya terlarut dalam air atau tetap terikat di dalam daging. Hal tersebut juga dibuktikan oleh EVRARD *et al.* (1989) yang mendapatkan bahwa proporsi terbesar dari residu adalah kelompok yang tidak terekstrak (selain 17 α -trenbolon, trenbolon dan 17 β -trenbolon) dan dihitung sebagai residu dalam bentuk ikatan kovalen.

Metabolit yang terdistribusi dari trenbolon asetat secara langsung terlarut dalam air dan proporsi yang terbesar adalah metabolit yang tidak diketahui jenisnya. Sebagian kecil residu yang diubah terikat di jaringan tubuh maupun lemak serta organ-organ (hati dan ginjal), sementara komposisi terbesar dari residu pasca implantasi TBA terbentuk dalam bentuk *non-extractable*, kemungkinan dalam ikatan kovalen di jaringan tubuh (RYAN *et al.*, 1978). LONGHI *et al.* (1984) dalam penelitiannya menyatakan bahwa di dalam daging, 90% dari residu adalah dalam bentuk 17 β -trenbolon, di empedu terdapat 9 metabolit termasuk 17 β -trenbolon dan empedu merupakan organ penting dalam proses eliminasi trenbolon.

Metabolisme trenbolon asetat (TBA) terjadi secara cepat terhidrolisa menjadi bentuk bebasnya (17 β -

trenbolon) sesaat setelah implantasi oleh karena adanya asam lemak rantai panjang serta kolesterol sebagai pembawanya dan hanya terdapat di jaringan otot (*muscle*) (Gambar 2). Sementara di hati, 17 β -trenbolon tersebut melalui proses epimerisasi akan diubah terutama menjadi 17 α -trenbolon yang dikonjugasikan sebagai bentuk glukoronida dan sulfat yang diekskresikan di ginjal dan dibuang melalui feses (POTTIER *et al.*, 1980; REVALOR, 1986). HEITZMAN (1983) menyatakan bahwa kecepatan metabolit untuk menghilang dan ekskresi yang sangat cepat akan sangat berpengaruh terhadap distribusi residu.

Residu TBA dan metabolit (17 β -trenbolon) di urine

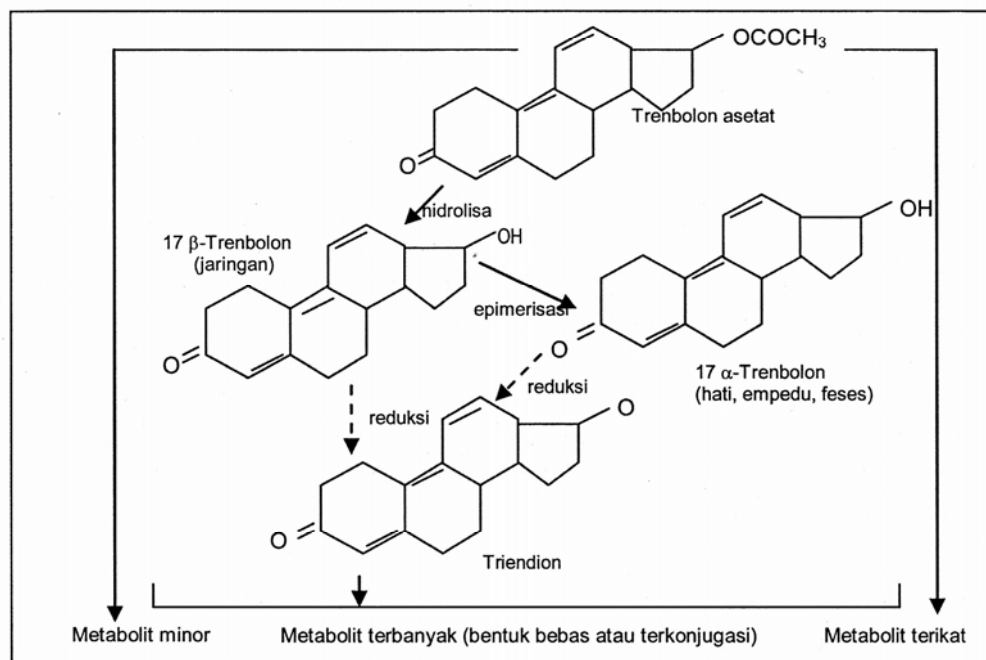
Rataan konsentrasi residu TBA dan 17 β -trenbolon di urine dari hewan percobaan yang dikumpulkan hingga hari ke-21 pasca implantasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Residu yang terdeteksi di urine dari hewan percobaan (S1, S2 dan S3) yang diteliti menunjukkan bahwa residu yang ada hanya TBA dan terdeteksi hingga hari ke-14 pasca implantasi. Pengamatan pasca implantasi menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi

ditemukan pada hari ke-3, kemudian mulai menurun pada hari ke-7 dan pada hari ke-21 sudah tidak terdeteksi. Sementara itu, metabolitnya dalam bentuk residu 17 β -trenbolon tidak terdeteksi mulai hari pertama hingga berakhirnya perlakuan. Pada hari ke-21 pasca implantasi tidak ada residu apapun yang terdeteksi. Ada kemungkinan bahwa metabolit yang terbentuk adalah dalam bentuk lain (17 α -trenbolon) sebagaimana yang diamati BOUSIER dan DELPONT (1986) dimana tingkat residu 17 α -trenbolon tertinggi di urine dicapai pada 2 minggu pertama setelah implantasi

dan kemudian menurun secara non linear. Pola keberadaan residu trenbolon di urine sapi tersebut berbeda dengan urine domba Garut yang menunjukkan bahwa kedua jenis residu (TBA maupun 17 β -trenbolon) masih terdeteksi hingga minggu ke-4 (WIDIASTUTI *et al.*, 2001).

Konsentrasi residu TBA yang lebih tinggi yang ditemukan dalam urine dibandingkan jaringan tubuh dan organ menjelaskan bahwa TBA yang diimplantasikan sebagian besar diekskresikan melalui urine maupun feses dan hanya sebagian kecil



Gambar 2. Rute utama metabolisme TBA, Sumber: REVALOR, 1986

Tabel 3. Residu TBA dan 17 β -trenbolon di urin pasca implantasi 200 mg TBA

Waktu pengamatan pasca implantasi (hari)	Konsentrasi residu (ng/g) dari S0		Rataan konsentrasi residu (ng/g) dari S1, S2 dan S3	
	TBA	17 β -trenbolon	TBA	17 β -trenbolon
1	tt	tt	15,6 \pm 22,7	tt
3	tt	tt	53,7 \pm 41,5	tt
7	tt	tt	20,6 \pm 32,2	tt
14	tt	tt	0,3 \pm 0,6	tt
21	tt	tt	tt	tt

tt: tidak terdeteksi

saja yang disimpan sebagai residu di tubuh ternak. Hal ini diamati oleh HAWKINS (1984) yang mendapatkan bahwa rata-ran konsentrasi residu trenbolon pada 15 dan 30 hari pasca implantasi dari 12 sapi anak yang diimplantasi dengan 200 mg TBA tritiasi yang tertinggi adalah di empedu (1.163 dan 741 ng/ml). Dilaporkan pula bahwa TBA diekskresikan melalui feses, kemudian hati (43,8 dan 50,5 ng/g), ginjal (16-22 ng/g) dan jaringan serta lemak (2 hingga 3 ng/g). Hal yang sama dilaporkan oleh HEITZMAN (1983) dan mendapatkan bahwa konsentrasi tertinggi didapatkan di empedu, urine dan feses.

KESIMPULAN

Residu yang terdistribusi pada jaringan sapi PO lepas sapih pada hari ke-21 pasca implantasi 200 mg trenbolon asetat (TBA) adalah TBA pada daging di titik implantasi (rata-ran 11 ng/g) dan di luar titik implantasi (rata-ran 2,1 ng/g), serta di hati (rata-ran 1,6 ng/g). Residu 17 β -trenbolon hanya terdeteksi pada daging di titik implantasi saja (rata-ran 8,2 ng/g). TBA adalah residu yang terdeteksi pada urine hingga hari ke-14 pasca implantasi dan pada hari ke-21 sudah tidak terdeteksi. Residu 17 β -trenbolon yang terdeteksi tidak terdeteksi pada penelitian ini. Pada 21 hari pasca implantasi 200 mg TBA, besarnya residu di titik implantasi tersebut masih melebihi batas maksimum residu (BMR) daging (2,2 ng/g) yang ditetapkan Codex Alimentarius Commission (CAC, 2006). Untuk organ hati masih terdeteksi tetapi sudah di bawah BMR hati (10 ng/g). Hal ini mengindikasikan bahwa pada hari ke-21 pasca implantasi TBA jaringan di titik implantasi masih belum layak dikonsumsi dan harus dimusnahkan agar tidak dikonsumsi.

Pemeriksaan residu hormon pada urine juga dapat dijadikan salah satu indikator aman tidaknya produk ternak (terkecuali hati) terhadap residu hormon dimana ternak tidak perlu diterminasi untuk pemeriksaannya. Pengamatan residu pada feses sebaiknya juga ditambahkan untuk melengkapi data.

Untuk memastikan data distribusi residu yang lebih tepat sebaiknya pengamatan dilakukan dalam waktu yang tidak terlalu lama pasca implantasi dan jumlah hewan yang memadai, sehingga dapat diharapkan bahwa konsentrasi residu hormon tersebut masih relatif mudah untuk dideteksi dalam tubuh ternak dan data yang dihasilkan dapat diolah dengan lebih baik. Pengamatan residu secara periodik perlu dilakukan terutama pada peternakan skala besar yang mempergunakan hormon pemacu pertumbuhan seperti TBA.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih, kami tujukan kepada PT. Saka Menara Alam dan Direktorat Jendral Peternakan serta Drh. Awaludin yang telah membantu dalam penyediaan standar 17 β -trenbolon, Finaplix-H[®] serta standar TBA.

DAFTAR PUSTAKA

- BOUSIER, B. and C. DELPONT. 1986. Determination of urinary 17-alpha trenbolone studies in calves. Use of thin-layer chromatography and comparison with radioimmunoassay. *Recueil-de-Med. Vet.* 162: 157-162.
- CAC, 2006. Maximum Residue Limits for Veterinaru Drugs in Foods. Updates as at the 29th session of the Codex Alimentarius Commission (July 2006). *CAC/MRL* 02-2006. pp. 30.
- DAXENBERGER, A., I.G. LANE, K. MEYER and H.H.D. MEYER. 2000. Detection of anabolic residues in misplaced implantation sites in cattle. *J. AOAC. Int.* 83: 809-819.
- DEPTAN. 2006. Pidato Menteri Pertanian RI pada Workshop Evaluasi Kinerja UPT Peternakan Lingkup Ditjen Peternakan di Bandung, 1 Desember 2006. (15 Februari 2007).
- DITJENNAK. 2006. Ekspor Impor Produk Peternakan Indonesia Tahun 2006. http://www.ditjennak.go.id/today/artikelview.html?topic=news&size_num=534054339&page=ekspor_impor (15 Februari 2007).
- DURHAN, E.J., C.S. LAMBRIGHT, E.A. MAKYNEN, J. LAZOSCHAK, P.C. HARTIG, V.S. WILSON, L.E. GRAY and G.T. ANKLEY. 2006. Identification of metabolites of trenbolone acetate in androgenic runoff from a beef feedlot. *Env. Health Persp.* 114: 65-68.
- EVARD, P., G. MAGUIN-ROGISTER and A.G. RICO. 1989. Fate and residues of Trenbolone acetate in edible tissues from sheep and calves implanted with tritium-labeled Trenbolone acetate. *J. Anim. Sci.* 67: 1489-96.
- HAWKINS, D.R., A.R. WALLER, D.H. MOORE, M.C. JORDAN, N.L. ROBERTS and D. CAMERON. 1984 Tissue residues of radioactivity at 15 and 30 days after implantation of ³H-trenboloneacetate in calves. Unpublished report No. HRC/RSL/636 from Huntingdon Research Centre, Huntingdon, England. Submitted to WHO by Roussel Uclaf, Paris, France. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v23je03.htm> (20 Februari 2007).
- HEITZMAN, R.J. 1983. The absorption, distribution and excretion of anabolic agents. *J. Anim. Sci.* 57: 233-238.
- HENRICKS, D.M., S.L. GRAY, J.J. OWENBR and B.R. LACKEY. 2001. Residues from anabolic preparations after good veterinary practice. *APMIS.* 109: 273-83.

- HOFFMANN, B., D. SCHOPPER and H. KARG. 1984. Investigations on the occurrence of non-extractable residues of trenbolone acetate in cattle tissues in respect to their bioavailability and immunological reactivity. *Food Addit. Contam.* 1: 253-259
- HSU, S.S., T.R. COVEY and J.D. HENION. 1987. Determination of trenbolone in bovine liver and muscle by HPLC and LC/MS. *J. Liq. Chrom.* 10: 3033-3045.
- LANGE, I.G., A. DAXENBERGER and H.H.D. MEYER. 2001. Hormone contents in peripheral tissues after correct and off-label use of growth promoting hormones in cattle: Effect of the implant preparations Finaplix-H®, Ralgro®, Synovex-H® and Synovex Plus®. *APMIS*. 109: 53-65.
- LONGHI, A., DI-M-BENEDETTO, G. BERRA, C. LUCAS and DI-M-BENEDETTO. 1994. Residues of anabolic treatment: trenbolone acetate and zeranol in steers. *Rev. Arg. Prod. Animal*. 14: 121-129.
- MACNEIL J.D, J. REID, C.D. NEISER and A.C. FESSER. 2003. Single-laboratory validation of a modified liquid chromatographic method with UV detection for determination of trenbolone residues in bovine liver and muscle. *JAOAC Int.* 86: 916-24.
- POTTIER, J., C. COUTSY, R.J. HEITZMAN and I.P. REYNOLDS. 1980. Differences in the biotransformation of 17 β -hydroxylated steroid, trenbolone acetate, in rats and bovines. *Xenobiotics*. 11: 489-499.
- REVALOR, 1986. Trenbolone Acetate Metabolism and Residues. In Revalor – anabolics. Roussel Uclaf, Division Agro-Vetinaire.
- RYAN, J.J., B. HOFFMAN and H. KARG, 1978. Tissue-bound residues of trenbolone acetate. *J. Toxicol. Envir. Health* 4: 495-496.
- SCHIFFER, B., A. DAXENBERGER, K. MEYER and H.H. MEYER. 2001. The fate of trenbolone acetate and melengestrol acetate after application as growth promoters in cattle: Environmental studies. *Environ. Health Perspect.* 109: 1145-1151.
- SPRANGER, B. and M. METZLER. 1991. Disposition of 17 beta-trenbolone in humans. *J. Chromatogr.* 564: 485-492.
- WIDIASTUTI, R., T.B. MURDIATI dan YUNINGSIH. 2000. Residu hormon 17 β -trenbolon pada daging dan hati sapi impor yang beredar di DKI Jakarta. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 18-19 September 2000. Puslitbang Peternakan. Bogor. hlm. 578-761.
- WIDIASTUTI, R., INDRANINGSIH, T.B. MURDIATI dan R. FIRMANSYAH. 2001. Residu hormon Trenbolon pada domba Garut yang diberi Trenbolon asetat. *JITV* 6: 148-152.
- WILSON, V.S., C. LAMBRIGHT, J. OSTBY and L.E. GRAY JR. 2002. In vitro and in vivo effects of 17beta-trenbolone: a feedlot effluent contaminant. *Toxicol Sci.* 70: 202-211.
- WOSNIAK, B and B. WOJTON. 1996. Detection of the metabolic hormone residues in the urine and muscles of food-producing animals by HPTLC with application of extraction into a solid phase. *Bull. Vet. Inst. Pulawy.* 40: 55-59.
- ZOBELL, D., C.K. CHAPMAN and K. HEATON. 2000. Beef cattle implant. Utah University Extension. Electronic publishing. August 2000. <http://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG-509.pdf>. (20 Februari 2007).