

LEVEL HORMON TRIIODOTHYRONINE DAN THYROKSIN SAAT ESTRUS DAN OVULASI PADA SAPI BALI

TRIIODOTHYRONINE AND THYROXINE LEVEL AT ESTRUS AND OVULATION OF BALI CATTLE

Claude Mona Airin¹, Prabowo Purwono Putro², Pudji Astuti¹, Endang Baliarti³,
Sunaryanto², Didik Yulianto⁴

¹Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Bagian Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³Bagian Produksi, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

⁴Balai Besar Veteriner, Yogyakarta

Email: mona_vet94@yahoo.co.id

ABSTRACT

The thyroid hormone governs growth, differentiation and metabolism in nearly all somatic tissues. Abnormal thyroid hormone levels have been reported to lead to infertility or reduced reproductive function. One of speculated roles of thyroid hormones currently under review is the direct regulation of steroidogenesis within the ovarian follicular cells/by the hormone. The aim of the study was to detect the level triiodothyronin (T3) and thyroxine (T4) of Bali cattle at estrus and ovulation time. The study was conducted using four Bali cattle. All the treated cattle had the same age (approximately two years) and kept in healthy condition. Estrus detection was performed daily and the ovulation time was detected by ultrasonography. Blood samples were collected from jugular vein at estrus and ovulation time. Serum level of triiodothyronine and thyroxine were assayed using enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). The results showed that level T3 at estrus and ovulation time were $1,46 \text{ ng/dl} \pm 0,173$ and $1,98 \text{ ng/ml} \pm 0,41$, respectively. Level of T4 at estrus time and ovulation time were $10,43 \pm 0,442$ and $10,48 \pm 0,896$, respectively. Ratio T3/T4 was $0,14 \pm 0,011$ at estrus time and $0,19 \pm 0,03$ at ovulation time. The level T3, T4 and ratio T3/T4 were not different significantly ($p > 0,05$) between at estrus and ovulation time. The present study concluded the, T3 and T4 may have direct stimulatory effects on ovarian function.

Key words: triiodothyrosin, ovulation time, Bali cattle, estrus, thyroid

ABSTRAK

Hormon tiroid mengontrol pertumbuhan, diferensiasi dan metabolisme semua sel somatik jaringan. Level abnormal hormon tiroid akan menyebabkan infertilitas atau berkurangnya fungsi reproduksi. Hormon tiroid ini kemungkinan mempunyai peranan penting dalam pengaturan steroidogenesis dalam folikel ovarium. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi level T3 dan T4 sapi bali pada saat estrus dan ovulasi. Sapi bali yang digunakan tiga atau empat ekor dengan umur yang seragam (dua tahun) dan dalam keadaan sehat. Pengamatan estrus dilakukan setiap hari sedangkan penentuan waktu ovulasi menggunakan USG. Sampel darah diambil dari vena jugularis pada saat estrus dan ovulasi. Hasil penelitian menunjukkan level T3 $1,46 \text{ ng/dl} \pm 0,173$ saat estrus dan $1,98 \text{ ng/ml} \pm 0,41$ saat ovulasi, level T4 $10,43 \pm 0,442$ saat estrus dan $10,48 \pm 0,896$ saat ovulasi sedangkan ratio T3/T4. Level T3, T4 dan ratio T3/T4 tidak berbeda signifikan antara waktu estrus dan ovulasi. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa hormon T3 dan T4 kemungkinan berpengaruh terhadap fungsi ovarium.

Kata kunci: triiodothyrosin, estrus, sapi Bali, waktu ovulasi

PENDAHULUAN

Thyrotropin-releasing hormone (TRH) merupakan neuropeptida yang diproduksi di nukleus paraventrikular hipotalamus, hormone ini berfungsi untuk mengontrol pelepasan tiroid stimulating hormon dari hipofisis anterior. Tiroid Stimulating Hormon (TSH) ini akan menginduksi sintesa dan pengeluaran hormon tiroid terutama T4 dan sedikit triiodotironin (T3). T4 didalam otak dan jaringan perifer akan diubah menjadi T3 dengan reaksi 5'-deiodinase (5'D) untuk membentuk T3 dan dengan reaksi 5-deiodinase (5D) akan membentuk T3 reverse, T3, T3r dan T4 ini akan ada di dalam sirkulasi meskipun secara fisiologis hanya T3 yang selalu dijadikan indikator (Flier dkk., 2000). Level hormon tiroid pada sapi sangat dipengaruhi oleh nutrisi dan faktor-faktor yang mempengaruhi metabolisme seperti kekurangan selenium atau iodida, kontaminasi makanan serta stress (Blum dkk., 2000; Todini, 2007; Astuti dkk., 2009). Sapi pada masa kering akan mempunyai level hormon tiroid yang relatif lebih tinggi dimana kondisi ini akan mengalami perubahan saat sapi pada masa periparturient, pada masa itu level tiroid akan menurun secara signifikan. Level T4 juga akan terdeteksi lebih rendah pada awal masa laktasi dipitaing pada akhir laktasi (Huszenicza dkk., 2002). Karena peran hormon tiroid (T3 dan T4) pada thermoregulasi, metabolisme serta hemostasis energi dan protein maka hormon ini akan terpengaruh saat adanya perubahan nutrisi bahkan lingkungan (Novoselec, dkk., 2009).

Sapi Bali (*Bos sondaicus*, *Bos javanicus*, *Bos/Bibos banteng*) merupakan plasma nutfah nasional Indonesia, hasil domestikasi dari banteng

liar beratus-ratus tahun yang lalu. Karakteristik sapi bali adalah hewan nokturnal yang adaptif. Mozes (2003), sapi bali merupakan sapi yang fertil dipitaing jenis sapi yang lain. Fertilitasnya mencapai 80% bahkan di Australia dapat mencapai 90-100%.

Folikulogenesis merupakan proses yang penting dalam siklus reproduksi. Proses ini diawali oleh perkembangan folikel primordial yang kemudian akan menjadi antral. Dalam perkembangan peternakan efisiensi breeding sangat penting. Pembahasan tentang folikel dan hormon estradiol pada siklus estrus telah banyak dilakukan meskipun beberapa hal masih harus dikaji lebih lanjut namun keberadaan peran penting hormon tiroid ini masih belum banyak dikaji. Abnormal level tiroid dilaporkan dapat menurunkan fungsi reproduksi dan menyebabkan infertilitas (Fitko dkk., 1995; Haentjens dkk., 2008). Kondisi hipotiroid pada anjing akan menyebabkan penurunan sensitivitas sel teka dan granulosa ovarium terhadap gonadotropin (Panciera dkk., 2007). Sehingga timbul spekulasi bahwa kemungkinan ada peran hormon tiroid pada pengaturan steroidogenesis dalam sel folikel ovarium (Barbara dkk., 2006). Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi level hormon T3 dan T4 pada saat estrus dan ovulasi dimana saat fase tersebut di asumsikan bahwa sel granulosa dan sel teka sedang dalam keadaan paling aktif.

MATERI DAN METODE

Sapi bali diadaptasi dikandang dan dilakukan pengamatan tingkah laku estrus secara cermat setiap hari. Semua sapi di sinkronisasi dengan prostaglandin (PGF₂α). Pengambilan sampel dimulai saat estrus muncul, munculnya tanda-tanda

estrus setelah sinkronisasi merupakan hari ke-1 pengambilan sampel darah. Estrus ditandai dengan adanya tanda-tanda pembengkakan pada vulva, merah, suhu vulva meningkat dan keluar leleran serta adanya tingkah laku mau dinaiki sapi lain



Gambar 1. Tingkah laku estrus saling menaiki sapi bali

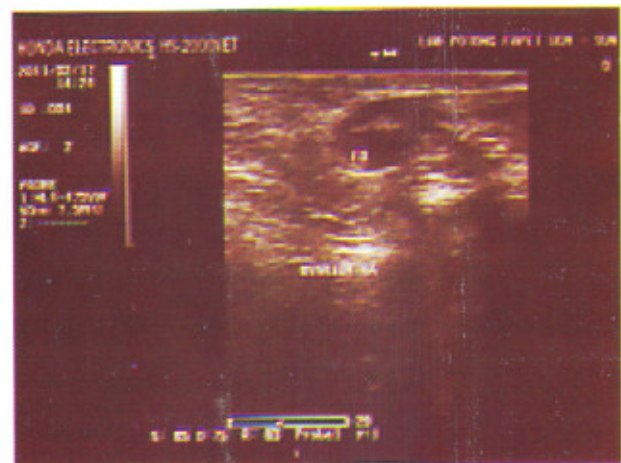
Pemeriksaan folikel dilakukan tiap 4 jam secara per rektal. Saat tidak lagi teraba folikel dimungkinkan adalah waktu ovulasi dan hal ini dipastikan dengan USG. Pada pemeriksaan USG akan terlihat adanya calon corpus luteum (gambar 3).

Pengambilan darah dilakukan saat estrus dan ovulasi. Darah segar yang diperoleh disentrifus dengan kecepatan 1500 G selama 15 menit. Cairan bagian atas yang berwarna kuning bening diambil kemudian dilakukan pemeriksaan kadar T3 dan T4. Asay dilakukan dengan menggunakan metode ELISA (*Enzyme Link Immunosorbent Assay*) dan pembacaan pada panjang gelombang 450 nm. Satuan OD akan diubah menjadi ng/ml dengan menggunakan kurva baku tertentu sesuai dengan persamaan standar yang diperoleh. Pengukuran

seperti pada gambar 1, untuk membuktikan bahwa sapi birahi dilakukan USG dan jika ditemukan folikel yang berukuran lebih dari 8 mm dapat dipastikan saat itu sudah masuk fase estrus (gambar 2).



Gambar 2. Hasil USG adanya folikel besar berdiameter >8 mm



Gambar 3. Hasil USG adanya folikel ovulasi

diameter folikel dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar dari folikel. USG yang dipakai adalah USG 2 dimensi seri Honda 2000 dengan probe multifrekuensi buatan Jepang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengujian level T3 dan T4 serta penghitungan ratio T3/T4 disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Level hormon T3, T4 dan ratio T3/T4 sapi bali saat estrus dan ovulasi.

Stadium	Level T3	Level T4	Ratio T3:T4
Estrus	1,46 ng/mL \pm 0,173	10,43 ng/mL \pm 0,442	0,14 \pm 0,011
Ovulasi	1,98 ng/mL \pm 0,41	10,48 ng/mL \pm 0,896	0,19 \pm 0,03

Dari data diatas terlihat adanya peningkatan level hormon T3, T4 dan ratio T3/T4 pada saat estrus dan ovulasi. Saat estrus level T3 1,46 ng/ml \pm 0,173 dan akan meningkat saat ovulasi mencapai 1,98 ng/ml \pm 0,41, namun analisa statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0.05$). Hal yang sama terjadi pada level T4 dimana saat estrus 10,43 ng/ml \pm 0,442, akan sedikit meningkat saat ovulasi mencapai 10,48 ng/ml \pm 0,896 dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0.05$). Hormon T3 dan T4 terdeteksi ada di cairan folikel sapi (Fazl dkk., 2010), hal yang sama juga diungkapkan bahwa reseptor T3 dan T4 ada di dalam sel granulosa babi (Maruo dkk., 1997; cit Barbara, 2006). Pada saat estrus adanya folikel yang besar dapat dimungkinkan bahwa sel granulosa dan sel teka berkembang dengan baik dan akan terus berkembang sampai folikel itu mencapai ukuran yang maksimal untuk dapat ovulasi. Saat ovulasi lapisan sel granulosa dan sel teka lebih banyak dipitaing dengan saat folikel masih berkembang. Fase perkembangan folikel yang terjadi adalah sel granulosa akan mengalami proliferasi mensekresikan esterogen dan juga akan terdapat reseptor LH (Ginther, Utt., 2006). Selama siklus estrus, sel granulosa pada folikel antral dan terdapat

lebih banyak reseptor LH dipitaing pada folikel kecil yang akan mengalami atresia, dan jumlah mRNA reseptor LH pada sel granulosa pada folikel dominan akan meningkat seiring dengan progres perkembangan folikel (Ginther dan Utt., 2006). Hal ini membuktikan keberadaan reseptor LH pada sel granulosa berperan penting pada seleksi folikel dominan (Gutierrez dkk., 2000). Menurut Mutinati, dkk., (2000) deteksi menggunakan immunohiskimia bahwa reseptor TSHr dan thiroglobulin sudah dapat ditemukan saat corpus luteum masih berdiameter kecil atau calon korpus luteum. Selain itu thyroid hormone diketahui juga bersinergi dengan hormon FSH untuk menginduksi differensiasi sel granulosa pada folikel babi (Maruo dkk., 1987).

Efek T3 dan T4 akan menstimulasi steroidogenesis pada sel teka, stimulasi T3 dan T4 ini berefek pada sekresi LH Spicer dkk. (2001). T4 cenderung menginduksi sel teka untuk memproduksi LH dipitaing P4, efek ini dapat dilihat pada kasus hipertiroid. Sehingga dapat dikatakan bahwa efek stimulasi T3 dan T4 sapi secara langsung pada enzim aromatase yang berpengaruh pada saat konversi hormon progesterin menjadi androgen meskipun demikian T3 dan T4 hanya sedikit bahkan tidak berefek pada aktivitas aromatase, efek

stimulasinya yang akan berpengaruh pada produksi androstenedion dan merupakan prekursor esterogen yang penting dalam sel granulosa dan kemudian secara tidak langsung akan meningkatkan level estradiol *in vivo*.

Hormon T3 dan T4 berperan pada regulasi steroidogenesis folikel sapi. Kemungkinan T4 berperan secara menginduksi FSH untuk memproduksi progesteron oleh sel granulosa namun tidak dominan. T3 dan T4 secara bersama-sama akan berperan dalam sekresi LH untuk menginduksi produksi androstenedione oleh sel teka sehingga akan dihasilkan hormon esterogen yang meningkat pada folikel (Fazl dkk., 2010).

Level hormon T3 dalam plasma berkorelasi signifikan dengan keseimbangan energi dan metabolisme. Secara keseluruhan dapat dikatakan adanya peningkatan hormon ini maka akan terjadi juga peningkatan metabolisme basal yang mengakibatkan banyaknya glukosa yang dapat digunakan sel untuk menstimulasi sintesis protein, meningkatkan metabolisme lipid dan menstimulasi fungsi neural dan cardiac (Todini, 2007). Novoselec, dkk., (2009) dalam penelitiannya, kambing pada masa menyusui level T3 lebih rendah daripada level T3 pada kambing bunting dan tidak bunting. Rendahnya level T3 akan mengurangi kecepatan oksidasi dan sintesa protein dan lemak, sehingga dapat disimpulkan bahwa level T3 dapat digunakan sebagai indikator defisiensi nutrisi (Todini, dkk., 2007) dan juga menunjukkan status reproduksi dalam hal ini adalah fungsi ovarium (Novoselec, dkk., 2009).

Kesimpulan penelitian adalah bahwa hormon T3 dan T4 kemungkinan ikut berperan dalam metabolisme yang terjadi dalam tubuh termasuk

pengaturan fungsi ovarium sehingga pengujian hormon ini dapat digunakan sebagai salah satu indikator adanya gangguan reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P., Sarmin., Kusumawati, A., Airin, C. Mo., Meheswari, H., Sjahfirdi, L. 2009. Ratio of Thyroksine and Triiodothyronine to Long Road transportation of Bligon Buck., Intenational conference on Animal Health and Human Safety, UPM, Malaysia
- Barbara B, Tomasz S., Udala, Jan, Darius G, Lasota, Bogdan, Piotr B, Anna S, Jolanta S. 2006. Free thyroid and cholesterol in follicular fluid of bovine ovaries. *Bull Vet Inst Pulawy* 50:189-193
- Blum J. W., Bruckmaier R. M., Vancher PY., Munger A., Jan F. 2000. Twenty-four-hour patterns of hormones and metabolites in week 9 and 19 of lactation in high yield dairy cows fed triglycerides and free fatty acids. 171:43-60
- Ashkar, Fazl. A., Bartlewski, Pawel M, Singh, Jaswant, Malhli, Pritpal S., Yates, Kathleen M, Singh, Tarvinder, King, W Allan. 2010. Thyroid hormone concentrations in systemic circulation and ovarian follicular fluid of cows., *Experimental Biology and Medivine*, 235:215-221
- Fitko, R., Kucharski. J., Szezyngier B. 1995. The importance of thyroid hormone in experimental ovarian cyst formation in gilts. *Anim. Reprod Sci.* 39:159-68
- Flier J. F., Harris M., Holenberg A. N., 2000. Leptin, nutrition and thyroid: the way, the wherefore and the wiring. *J. Clin. Invest.*:105, 859-861
- Ginther, O. J., Utt M. D., 2006. Doppler ultrasound in equine reproduction: Principles, techniques, and potential. *J. Equine Vet. Sci.* 24:516-526.
- Gutierrez, C. G., Ralph, J.H., Telfer, E.E., Wilmut, I., Webb, R. 2000. Growth and antrum formation of bovine pre-antral follicles in long-term culture in vitro. *Biol. Reprod.* 62:1322-1328.

- Haentjens P., van Maerhaeghe A., Poppe K., Valkeniers B. 2008. Subclinical thyroid dysfunction and mortality: an estimate of relative and absolute excess all cause mortality based on time to event data from cohort studies., *European Journal of Endocrinology*, 159:329-341
- Huszenicza, M., Rudas, P. 2002. Clinical endocrinology of thyroid gland function in ruminants. *Vet. Med-Czech.* 47 (7): 99-210
- Maruo T., Hayashi M., Matsuo H., Yamamoto T., Okada H., Mochizuki M. 1987. The role of thyroid hormone as a biological amplifier of the actions of follicle-stimulating hormone in the function differentiation of cultured porcine granulosa cells. *Endocrinology*, 121:1233-1241
- Mutinati M., Desantis S, Rizzo A., Zizza A., Ventriglia G., Pantaleo M., Scionnici, RI. 2009. Localization of thyrotropin receptor and thyroglobulin in the bovine corpus luteum. *J. Anim reprod Sci.*: 118:1-6
- Novoselec J., Zvonko A, Marcela S., Zvonimir S., Tomislav., 2009. Changes of thyroid hormones concentration in blood of sheep depending on age and reproductive status. *Ital. J. Anim. Sci.* 8: 208-210
- Panciera DL., Purivell, B.J., Kolseter K. A. 2007., Effect of short-term hypothyroidism on reproduction in the bitch. *Theriogenology*, 68:316-21
- Spicer L. J., Alonso J., Chamberlain C. S. 2001. Effect of thyroid hormones on bovine granulosa and thecal cells function in vitro: dependence on insulin and gonadotropins. *J. Dairy.*, 84:1069-1076
- Todini L. 2007. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors. *Animal* 1(17): 997-1008
- Todini L., Malaffati, A., Valbonesi, A., Tralbalza-Marinucci, M., Debeneddeti, A. 2007. Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiological stages, as affected by energy intake. *Small Rum. Res.* 68 (3): 285-290
- Toeilehere., Mozes. R. 2003. Increasing the success rate and adoption of Artificial Insemination for genetic improvement of Bali cattle. *ACIAR Proceedings* No 110.