

**PREDIKSI TERHADAP TINGKAT PROLIFIKASI INDUK DOMBA EKOR TIPIS
BERDASARKAN AKTIVITAS ENZIM LAKTAT DEHIDROGENASE**

Mas Yedi Sumaryadi¹

INTISARI

Tiga puluh induk domba ekor tipis digunakan dalam percobaan ini untuk mengukur aktivitas enzim laktat dehidrogenase yang digunakan untuk memprediksi tingkat prolififikasi induk domba. Domba percobaan diseleksi berdasarkan paritas 2-3 dan jumlah anak sekelahiran, kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok I mewakili tingkat prolififikasi rendah, kelompok II mewakili tingkat prolififikasi sedang, dan kelompok III mewakili tingkat prolififikasi tinggi. Seluruh domba percobaan disuntik prostaglandin (7,5 mg luprositol/ekor) untuk menyeragamkan fase pertumbuhan folikel. Pada saat berahi baik sebelum maupun sesudah induksi PMSG, sampel darah diambil dari vena jugularis untuk menganalisis aktivitas enzim laktat dehidrogenase yang digunakan sebagai prediktor untuk menduga tingkat prolififikasi rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas enzim laktat dehidrogenase berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) antar tingkat prolififikasi induk domba, serta aktivitas enzim ini dapat digunakan untuk memprediksi tingkat prolififikasi induk domba ekor tipis, dengan tingkat kebenaran prediksi sebesar 65 %.

(Kata kunci : Prolifik, Laktat dehidrogenase (LDH), Domba).

Buletin Peternakan 27 (3) : 94 - 100, 2003

¹ Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

PREDICTION TO PROLIFICATION LEVEL OF THIN-TAIL EWES BASE ON ENZYME ACTIVITY OF LACTATE DEHYDROGENATES

ABSTRACT

Thirty thin tail ewes were used in this experiment to measure of lactate dehydrogenate activity to predict level of ewes proliferation. The experimental ewes were selected based on parity of 2-3 and litter size, and then allocated into three groups. The first group was the one with low proliferation, second group was representing middle proliferation, and third group was representing high proliferation. All experimental ewes were injected prostaglandin (7.5 mg luprositol per head) to homogenize follicle growth phase. In the heat, blood sampling were taken out from vena jugulars to analyse lactate dehydrogenate enzyme activity to be used as predictor to predict level of low, middle, and high proliferation. The result of experiment showed that lactate dehydrogenate enzyme activity were different significantly ($P < 0.01$) between level of ewes proliferation. It is therefore, enzyme activity can used to predict ewes proliferation level with proportion of prediction of 66.67 percent.

(Key words : Prolific, Lactate dehydrogenate (LDH), Ewes).

Pendahuluan

Domba-domba asli Indonesia pada umumnya bersifat proliflik dengan jumlah anak satu sampai empat ekor per induk untuk setiap kelahiran. Hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa sifat proliflikasi ternak domba dipengaruhi oleh gen tunggal *FecJF* (*Fecundity Java*) yang bekerja secara aditif (Bradford *et al.*, 1991; Elsen *et al.*, 1991; Adjisoedarmo, *et al.*, 1997). Kehadiran gen *FecJ* pada populasi domba di Indonesia menyebabkan variasi dalam jumlah anak yang dilahirkan. Namun untuk mengidentifikasi gen proliflikasi pada domba tersebut masih perlu dikaji secara mendalam.

Ditinjau dari aspek reproduksi, keragaman jumlah anak yang dilahirkan induk sangat erat kaitannya dengan laju ovulasi (Bradford, *et al.*, 1986) yang dipengaruhi oleh hormon FSH-LH (McDonald, 1980). Modulasi kedua hormon tersebut ternyata mampu meningkatkan jumlah folikel yang berovulasi pada ternak domba (Sumaryadi dan Haryati, 2000). FSH-LH merupakan hormon glikoprotein yang disintesis seperti umumnya protein, yaitu hasil ekspresi lokus gen melalui proses transkripsi dan translasi DNA yang

melibatkan reaksi enzimatik. Keadaan ini dimungkinkan bahwa keragaman laju ovulasi berkaitan dengan tipe alel yang memodulasi hormon dari hasil ekspresi sekelompok gen yang terdapat pada rantai DNA.

Laktat dehidrogenase (LDH) merupakan isozim yang dapat digunakan untuk menguji keragaman genetik (Sofro, 1993). Enzim ini berperan dalam mengkatalisis substrat yang akan digunakan sebagai prazat (prekursor) pembentukan hormon glikoprotein. Aktivitas enzim ini sangat penting mengingat proses deglikosilasi (pelepasan karbohidrat) dari hormon glikoprotein menyebabkan penurunan aktivitas hormon (Swedlow *et al.*, 1996). Jika protein isozim yang dianalisis antar individu tidak bervariasi, maka gen yang mengendalikan protein tersebut tidak bervariasi atau sebaliknya (Singer dan Bug, 1991).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terjadi keragaman lokus isozim LDH dan tingkat proliflikasi domba sangat nyata dipengaruhi oleh aktivitas enzim LDH (Sumaryadi *et al.*, 2000). Semakin tinggi tingkat proliflikasi induk domba ekor tipis, semakin tinggi aktivitas enzim LDH. Berdasarkan profil tersebut dihipotesiskan bahwa tingkat proliflikasi pada induk domba

ekor tipis dapat diprediksi berdasarkan aktivitas enzim LDH. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi kebenaran prediksi terhadap tingkat prolifikasi induk domba yang besarnya akan dikaji lebih lanjut dalam tulisan ini. Hasil penelitian diharapkan dapat memperoleh salah satu indikator penciri keragaman induk domba prolifik.

Materi dan Metode

Rangkaian penelitian ini merupakan suatu percobaan lapangan menggunakan domba ekor tipis dengan berbagai tingkat prolifikasi dari Kelompok Tani Ternak Domba Amanat desa Kedungjati, Bukateja, Purbalingga mulai bulan Oktober 2002 sampai April 2003 kemudian dilanjutkan dengan analisis secara laboratoris untuk mengukur aktivitas enzim LDH.

Ternak dan protokol percobaan

Penelitian ini menggunakan 30 domba ekor tipis yang telah diseleksi berdasarkan paritas dan jumlah anak yang dilahirkan menurut *recording* selama hidupnya. Tingkat prolifikasi ternak domba ditentukan berdasarkan catatan jumlah anak sekelahiran (JAS) dan paritas 2 sampai 3.

- Kelompok I prolifikasi rendah (FecJ+FecJ+) adalah induk yang pernah beranak 2 sampai 3 kali dengan masing-masing JAS = 1
- Kelompok II prolifikasi sedang (FecJFFecJ+) adalah induk yang pernah beranak 2 sampai 3 kali dengan masing-masing JAS = 2
- Kelompok III prolifikasi tinggi (FecJFFecJF) adalah induk yang pernah beranak 2 sampai 3 kali dengan masing-masing JAS = 3

Seluruh domba percobaan akan disuntik prostaglandin (7,5 mg luprositol/ekor) untuk menyeragamkan fase pertumbuhan folikel. Pada saat berahi baik sebelum maupun sesudah induksi PMSG, sampel darah diambil dari vena jugularis untuk

dianalisis aktivitas enzim laktat dehidrogenase yang akan digunakan untuk menduga tingkat prolifikasi rendah, sedang, dan tinggi. Aktivitas enzim ditentukan dengan metode Deutcher (1990) dengan menggunakan substrat Natrium piruvat dan NADH. Piruvat akan direduksi oleh NADH menjadi laktat dan menghasilkan warna biru.

Analisis statistik

Untuk memprediksi apakah seekor induk masuk dalam kelompok prolifikasi rendah (1), sedang (2), dan tinggi (3) berdasarkan aktivitas enzim laktat dehidrogenase digunakan tiga buah fungsi diskriminan, masing-masing dihasilkan dari data untuk induk dengan tingkat prolifikasi rendah (1), sedang (2), dan tinggi (3), yaitu :

$$D_i = b_0 + \sum b_{ij} E_j$$

Keterangan :

i : 1, 2, 3

B_0 : konstanta (intersep)

b_{ij} : koefisien arah untuk enzim pada saat ke- j dari induk yang mempunyai tingkat prolifikasi ke- i

E_j : aktivitas enzim pada saat ke- j
($j = 1$ sebelum induksi PMSG;
 $j = 2$ sesudah induksi PMSG)

Setelah fungsi D_i ($i = 1, 2, 3$) diperoleh, maka aturan untuk memprediksi tingkat prolifikasi induk (A) adalah sebagai berikut.

- ($D_1 > D_2$ dan $D_1 > D_3$) maka $A =$ Anak 1 (prolifik rendah)
- ($D_2 > D_1$ dan $D_2 > D_3$) maka $A =$ Anak 2 (prolifik sedang)
- ($D_3 > D_1$ dan $D_3 > D_2$) maka $A =$ Anak 3 (prolifik tinggi)

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata aktivitas enzim laktat dehidrogenase pada saat berahi untuk tingkat prolifikasi rendah, sedang, dan tinggi masing-masing

adalah $749,10 \pm 87,04$; $885,60 \pm 66,76$ dan $949,80 \pm 53,76$ $\mu\text{g/ml}$. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aktivitas enzim laktat dehidrogenase berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) antar tingkat prolififikasi induk domba. Ini berarti bahwa konsentrasi enzim laktat dehidrogenase meningkat dengan meningkatnya tingkat prolififikasi. Besarnya peningkatan konsentrasi enzim laktat dehidrogenase dari tingkat prolififikasi rendah ke sedang dan ke tinggi masing-masing mencapai 18,22 dan 26,79 %.

Hasil analisis diskriminan, prediksi terhadap tingkat prolififikasi induk domba berdasarkan keterangan konsentrasi enzim laktat dehidrogenase pada saat berahi, baik sebelum diinduksi maupun sesudah diinduksi PMSG memberikan tingkat kebenaran prediksi 60,00 – 73,30 % seperti disajikan pada Tabel 1. Proporsi kebenaran prediksi tingkat prolififikasi induk domba mencapai 60 % jika hanya menggunakan keterangan konsentrasi enzim LDH saat berahi sebelum induksi PMSG. Proporsi kebenaran prediksi akan meningkat menjadi 73,30 % atau meningkat 13,30 %, jika ditambah dengan keterangan konsentrasi enzim LDH saat berahi sesudah induksi PMSG.

Terlepas dari sebelum maupun sesudah induksi hormon PMSG, ternyata proporsi kebenaran prediksi terhadap tingkat prolififikasi rendah, sedang, dan tinggi masing-masing adalah mencapai 70,00; 60,00 dan 70,00 %. Ini berarti dari 10 ekor induk yang beranak satu, dua, dan tiga (prolififikasi rendah, sedang, dan tinggi) terprediksi secara benar masing-masing sebanyak 7, 6, dan 7 ekor (Tabel 2). Hal ini mengingat jumlah anak berkorelasi dengan laju ovulasi (Piper dan Bindon, 1984; Bradford, 1985), yang dipengaruhi oleh hormon FSH-LH (McDonald, 1980). Modulasi kedua hormon tersebut ternyata mampu meningkatkan jumlah folikel yang berovulasi pada ternak domba (Sumaryadi dan Haryati, 2000). FSH-LH merupakan hormon glikoprotein yang disintesis seperti umumnya protein. Enzim ini berperan dalam mengkatalisis substrat yang akan digunakan sebagai prazat (prekursor) pembentukan hormon glikoprotein. Aktivitas enzim ini sangat penting mengingat proses deglikosilasi (pelepasan karbohidrat) dari hormon glikoprotein menyebabkan penurunan aktivitas hormon (Swedlow *et al.*, 1996). Semakin tinggi laju ovulasi dan jumlah anak tentunya akan meningkatkan aktivitas hormon FSH-LH yang dikontrol oleh aktivitas enzim laktat dehidrogenase.

Tabel 1. Kebenaran prediksi (%) tingkat prolififikasi induk domba berdasarkan konsentrasi enzim laktat dehidrogenase pada saat berahi sebelum maupun sesudah induksi hormon PMSG
(Accuracy of prediction (%) of proliferation level in ewes based on lactate dehydrogenase in time of estrous of prior or post PMSG hormone induction)

Enzim LDH (Enzyme of LDH)	Prolifik rendah (Low prolific)	Prolifik sedang (Medium prolific)	Prolifik tinggi (High prolific)	Rataan total (Average of Total)
Sebelum Induksi (LDHo) (LDHo of prior induction)	80,00	40,00	60,00	60,00
Sesudah Induksi (LDHi) (LDHi of post induction)	60,00	80,00	80,00	73,30
LDHo, LDHi (Enzyme of LDHo, LDHi)	80,00	60,00	80,00	73,30
LDH (Enzyme of LDH)	70,00	60,00	70,00	66,67

Tabel 2. Proporsi kebenaran tingkat domba prolific berdasarkan aktivitas laktat dehidrogenase
(Accuracy of proportion of prolific ewes level base on lactate dehydrogenase activity)

Peubah X (LDH) (Variable X of LDH)	Tingkat prolififikasi (Proliflication levels)	Terprediksi (Predicted)
689,00	1	1
709,00	1	1
868,00	1	2*
713,00	1	1
716,00	1	1
636,00	1	1
687,00	1	1
896,00	1	2*
738,00	1	1
839,00	1	2*
927,00	2	3*
739,00	2	1*
887,00	2	2
988,00	2	3*
896,00	2	2
816,00	2	1*
884,00	2	2
896,00	2	2
909,00	2	2
914,00	2	2
897,00	3	2*
995,00	3	3
1004,00	3	3
869,00	3	2*
933,00	3	3
875,00	3	2*
945,00	3	3
1001,00	3	3
985,00	3	3
994,00	3	3

*) Tingkat prolififikasi yang terprediksi salah berdasarkan fungsi diskriminan (D)
(Proliflication level which predicted of false base on discriminant function(D)).

D1>D2 dan D1>D3 maka A = anak 1 prolific rendah (D1>D2 and D1>D3 = Lamb 1 of Low prolific).

D2>D2 dan D1>D3 maka A = anak 1 prolific rendah (D1>D2 and D1>D3 = Lamb 1 of medium prolific).

D1>D2 dan D1>D3 maka A = anak 1 prolific rendah (D1>D2 and D1>D3 =Lamb 1 of High prolific).

Prediksi terhadap tingkat prolififikasi rendah (D1), sedang (D2), dan tinggi (D3) berdasarkan konsentrasi LDH pada saat berahi sebelum induksi maupun sesudah induksi hormon PMSG masing-masing mempunyai proporsi kebenaran prediksi 70,00; 60,00 dan 70,00 % dengan mengikuti persamaan fungsi diskriminan sebagai berikut.

$$D1 = -56,403 + 1,151 \text{ LDH (X)}$$

$$D2 = -78,831 + 0,178 \text{ LDH (X)}$$

$$D3 = -90,675 + 0,191 \text{ LDH (X)}$$

Ketiga fungsi diskriminan ini memberikan tingkat kesalahan prediksi terhadap tingkat prolififikasi rendah, sedang, dan tinggi masing-masing sebesar 30,00; 40,00 dan 30,00 %. Berdasarkan fungsi diskriminan yang diperoleh ternyata batas garis antara daerah prediksi tingkat prolififikasi rendah dan sedang mengikuti persamaan $Y = 22,4281 - 2,7440 X$, sedangkan batas garis antara daerah prediksi tingkat prolififikasi sedang dan tinggi mengikuti persamaan $Y = 34,2719 - 4,0345 X$ (X adalah konsentrasi enzim laktat dehidrogenase saat berahi). Garis batas ini diperoleh dengan menyamakan dua fungsi diskriminan, yaitu $D1 = D2$ dan $D2 = D3$, artinya tingkat prolififikasi induk domba yang tidak terprediksi secara benar akan masuk ke luar daerah batas garis persamaan yang telah ditentukan tersebut. Kenyataan ini memberikan petunjuk untuk diteliti lebih lanjut pola keragaman lokus isozim laktat dehidrogenase berdasarkan analisis gel elektroforesis sebagai penciri masing-masing tingkat prolififikasi domba.

Kesimpulan

Aktivitas enzim laktat dehidrogenase pada saat berahi untuk tingkat prolififikasi rendah, sedang, dan tinggi masing-masing adalah 749,10, 885,60 dan 949,80 $\mu\text{g/ml}$. Prediksi terhadap tingkat prolififikasi induk domba berdasarkan keterangan aktivitas enzim laktat dehidrogenase pada saat berahi, ternyata memberikan tingkat kebenaran prediksi sebesar

66,67 %. Namun perlu kiranya diteliti lebih lanjut pola keragaman lokus isozim laktat dehidrogenase berdasarkan analisis gel elektroforesis sebagai penciri masing-masing tingkat prolififikasi domba.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada QUE Project Sub Program Studi Produksi Ternak Fakultas Peternakan UNSOED, atas penyediaan sumber dana (dengan kontrak perjanjian nomor: 096/J.23.SP QUE II/PS PT/VI/2000 Tanggal 11 juni 2002) dan Proyek Riset Unggulan Terpadu (RUT) X dengan surat Perjanjian nomor: 14.39/SK/RUT/2003 serta kepada Sutarmo, Musalam, dan Mahasiswa Tim Riset Grant atas bantuan dan pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Adjisoedarmo, S., B. Purnomo, E. A. Marmono, A. T. Ari Sudewo dan S. A. Santosa. 1997. Menciptakan Bibit Domba Lokal Berkualitas Unggul Melalui Seleksi. Laporan Penelitian HB II/4. Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto.
- Bradford, G. E. I. Inounu, L. C. Iniguez, B. Tiesnamurti and D. L. Thomas. 1991. The Prolificacy Gene of Javanese Sheep. In: J.M. Elsen, L. Bodin and J. Thimonier (Ed). Major Gene for Reproduction in Sheep. Proc. 2nd Int. Workshop, Toulouse, France, July 16-18, 1990. pp:67-74.
- Bradford, G. E., J. F. Quirke, P. Sitorus, I. Inounu, B. Tiesnamurti, F. L. Bell, I. C. Fletcher and D.T. Torell. 1986. Reproduction in Javanese Sheep: Evidence for Gene with Large Effect on Avulation Rate and Litter Size. J. Anim. Sci. 63: 418-431.
- Bradford, G. E. 1985. Selection for litter size. In: Genetics of Reproduction in Sheep.

- R.B. Land and D. W. Robinson Ed. Butterworth, London. Pp. 3-18.
- Deutcher. M. P. 1990. Guide to Protein Purification. Methods In Enzymology. Academic Press INC. San Diego, New York.
- Elsen, J. M., L. Bodin and J. Thimonier. 1991. Major Gene for Reproduction Sheep. INRA Paris.
- McDonald, L. E. 1980. Veterinary Endocrinology and Reproduction 3rd Edition. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Piper, L. R. and B. M. Bindon. 1984. Ovulation rate as selection criterion for improving litter size in Merino sheep. In: Reproduction in sheep. D.R. Lindsay and D.T. Pearce Ed. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 237-239.
- Singer. M. and P. Bug. 1991. Gene and Genoms. A Changigng Perspectip. University Science Books. California.
- Sofro. A. S. M. 1993. Keragaman Genetik. PAU-Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sumaryadi, M. Y. dan Haryati. 2000. Efek Penyuntikan PMSG terhadap konsentrasi progesteron kaitannya dengan Pertumbuhan Kelenjar Uterus Domba pada Fase Luteal Siklus Berahi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Puslibangnak Bogor.
- Sumaryadi, M. Y., Prayitno, D. D. Purwantini dan A. Susanto. 2000. Analisis Keragaman Lokus Isozim sebagai Marker Genetic Domba Prolif dan Responnya terhadap Induksi hormon PMSG. Laporan Penelitian QUE Project Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.
- Swedlow, J. R., R. L. Matteri and H. Parkoff. 1996. Deglycosylation of Gonadotropine with an Endoglycosidase. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 18: 432-437.