



**KERAGAMAN PROTEIN PLASMA DARAH KAMBING JAWARANDU
DI KABUPATEN PEMALANG**

*(Blood Plasm Protein Variability of Jawarandu Goat in Pemalang,
Central Java)*

G. D. Brata, Sutopo dan E. Kurnianto

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the variability of blood proteins plasma from Jawarandu goat at six loci by simultaneously. A total of 24 samples of blood protein plasm of Jawarandu goat from Pemalang District was taken. Vertical polyacrylamide gel electrophoresis system used to analyze blood plasma samples. The parameters observed were pre-albumin, albumin, ceruloplasmin, transferrin, post-transferrin and amylase-1 based interpretation bands appear from the results of electrophoresis. The results showed that each of 6 loci observed are controlled by two alleles. Individual heterozygosity values of each locus as follow pre-albumin (0.444), albumin (0.492), ceruloplasmin (0.500), transferrin (0.444), post-transferrin (0.486) and amylase-1 (0.486). The average heterozygosity of Jawarandu goat at Pemalang District was 0.475.

Keywords: genetic variability, jawarandu goat, heterozygosity

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi keragaman protein plasma darah dari kambing Jawarandu pada enam lokus secara simultan. Materi penelitian berupa 24 sampel plasma darah kambing Jawarandu yang terdapat di Kabupaten Pemalang. Teknik elektroforesis dengan gel poliakrilamid sistem vertikal digunakan untuk menganalisis sampel plasma darah. Parameter yang diamati meliputi pre-albumin, albumin, ceruloplasmin, transferin, post-transferin dan amylase-1 berdasarkan interpretasi pita-pita yang nampak dari hasil elektroforesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 lokus tersebut masing-masing dikontrol oleh 2 alel. Nilai heterozigositas individual masing-masing lokus adalah pre-albumin (0,444), albumin (0,492), ceruloplasmin (0,500), transferin (0,444), post-transferin (0,486) dan amylase-1 (0,486). Rata-rata heterozigositas kambing Jawarandu di Kabupaten Pemalang sebesar 0,475.

Kata kunci : keragaman genetik, kambing Jawarandu, heterozigositas

PENDAHULUAN

Kambing Jawarandu merupakan persilangan hasil persilangan antara kambing Peranakan Ettawa dengan kambing Kacang. Kambing ini mempunyai bentuk yang agak kompak dengan perototan yang cukup baik dengan pertumbuhan dapat mencapai 50-100 g/hari (Sutama dan Budiarsa, 2009). Mustaqin dan Novia (2011) menyatakan bahwa karakteristik kambing Jawarandu adalah ukuran tubuh yang lebih kecil dari pada kambing Ettawa. Berat tubuh kambing dewasa jantan dan betina bisa sampai 40 kg, memiliki tanduk, telinganya lebar, panjang dan terkulai, susu yang dihasilkan kambing ini mencapai 1,5 liter per hari. Sifat yang paling dominan dari kambing ini didapat dari kambing Kacang. Warwick *et al.* (1990) mengemukakan bahwa banyak perbedaan biokemis (*biochemical variants*) yang diatur secara genetis telah ditemukan dalam cairan tubuh dan sel-sel hewan. Polimorfisme biokemis yang diatur secara genetis, sangat berguna untuk membantu penentuan asal-usul, menyusun hubungan filogenetis antara spesies, bangsa atau kelompok dalam spesies dan polimorfisme hasil utama dari aksi gen yang bermanfaat untuk penelitian biologi dasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman protein plasma darah meliputi lokus protein darah pre albumin (*Palb*), albumin (*Alb*), ceruloplasmin (*Cp*), transferin (*Tf*), post transferin (*Ptf*) dan amylase-1 (*Am-1*) pada kambing Jawarandu.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian dilakukan pada peternakan rakyat di Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang. Materi yang digunakan berupa 24 sampel darah kambing Jawarandu terdiri dari jantan dan betina masing-masing 12 sampel darah. Darah diambil dengan menggunakan spuit pada bagian *vena jugularis* kurang lebih sebanyak 5 ml. Proses analisis darah dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada Jogjakarta. Analisis dilakukan dengan metode elektroforesis. Bahan yang dibutuhkan terdiri dari gradient gel (10% akrilamida) dan stacking gel (3% akrilamida). Proses elektroforesis berlangsung dengan cara mengaliri listrik 100-120 volt secara konstan selama 2-3 jam. Tahap berikutnya adalah pewarnaan *gradien gel* dengan mencelupkan media gel pada *Coomassie Brilliant Blue R-250* selama 2 jam, kemudian dilakukan *destaining* menggunakan larutan *metanol*, *asam asetat glacial* dan H₂O dengan perbandingan 4:1:5 secara berulang sampai media gel jernih. Interpretasi pita-pita protein akan nampak setelah \pm 1 jam setelah proses *destaining*.

Parameter dan Analisis Data Penelitian

Dari parameter yang diamati kemudian dihitung frekuensi gen, heterozigositas dan rataan heterozigositas dari kambing Jawarandu.

Frekuensi gen dianalisis berdasarkan formulasi Warwick *et al.* (1990).

$$F_{An} = \frac{\sum \text{Lokus An}}{\sum \text{Lokus A1} + \sum \text{Lokus A2} + \dots + \sum \text{Lokus An}} \dots\dots\dots (1)$$

dimana F_{An} = Frekuensi gen A pada Lokus ke-n

Keragaman genetik ditentukan menggunakan rumus heterozigositas individual (h) dan rataan heterozigositas (\bar{H}) berdasarkan Nei (1973).

$$h = 1 - \sum q_i^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$\bar{H} = \frac{\sum h}{r} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

h = heterozigositas individual

r = jumlah lokus yang diamati

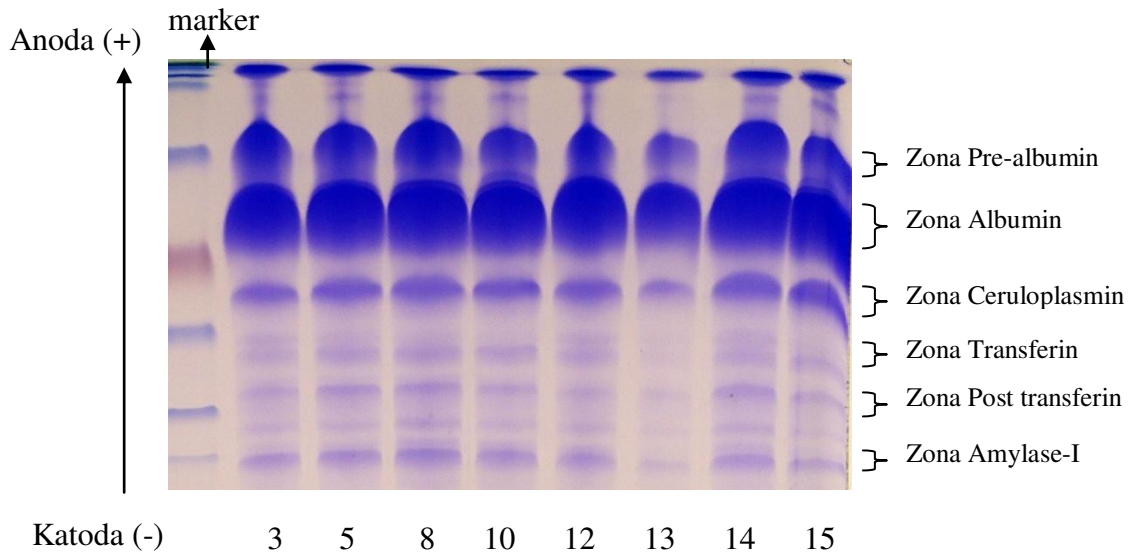
\bar{H} = rataan heterozigositas

q_i = frekuensi gen ke-i

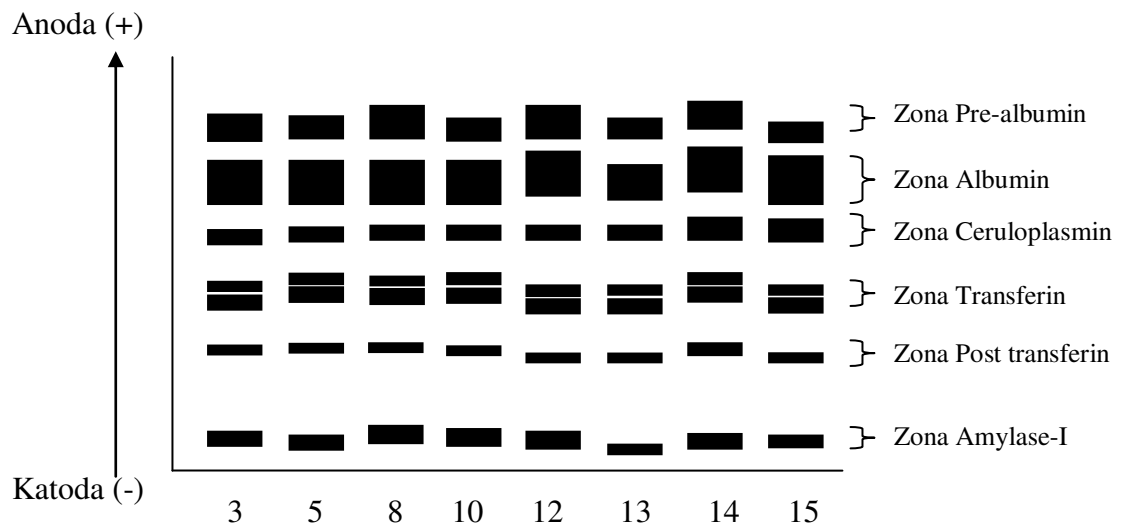
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil elektroforesis plasma darah melalui poliakrilamid gradient gel dapat dibedakan dengan jelas 6 lokus protein, pre-albumin (*Palb*), albumin (*Alb*), ceruloplasmin (*Cp*), transferin (*Tf*), post transferin (*Ptf*) dan amylase-1 (*Am-1*) sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2. Gahne *et al.* (1977) melaporkan bahwa dengan menggunakan *polyacrylamide gel* elektroforesis secara simultan pada plasma darah sapi dapat dilihat albumin, pre-albumin, transferrin, post-transferrin 1 dan post-transferrin 2 dengan pita-pita protein yang jelas.

Perbedaan kecepatan gerak dari masing-masing lokus dipengaruhi oleh berat molekul dari protein. Semakin tinggi berat molekul akan menyebabkan pergerakan molekul dari protein tersebut semakin lambat dan semakin dekat dengan kutub negatif. Setelah dialiri arus listrik dalam waktu 2-3 jam dan *destaning* maka akan terbentuk beberapa zona lokus sesuai kecepatan pergerakan molekul protein.



Gambar 1. Salah Satu Contoh Pita – Pita Protein Hasil Analisis Plasma Darah Kambing Jawarandu.



Gambar 2. Salah Satu Contoh Skater Pita – Pita Protein Plasma Darah pada Kambing Jawarandu.

Tabel 1. Sebaran Genotip dan Frekuensi Gen Protein Darah Kambing Jawarandu

Lokus	Jumlah Sampel	Genotip			Frekuensi Gen		Heterozigositas (h)
		1	2	3			
Pre-albumin (Pa)	24	Pa^1Pa^1 (4)	Pa^1Pa^2 (8)	Pa^2Pa^2 (12)	$Pa1$ 0,333	$Pa2$ 0,677	0,444
Albumin (Alb)	24	BB (6)	BC (9)	CC (9)	B 0,438	C 0,562	0,492
Ceruloplasmin (Cp)	24	FF (8)	FS (7)	SS (9)	F 0,479	S 0,521	0,500
Transferin (Tf)	24	AA (8)	AB -	BB (16)	A 0,333	B 0,677	0,444
Post-transferin (Ptf)	24	FF (9)	FS (2)	SS (13)	F 0,417	S 0,583	0,486
Amylase-1 (Am-1)	24	BB (14)	BC -	CC (10)	B 0,583	C 0,417	0,486
Rata-rata Heterozigositas							0,475

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan jumlah genotipe

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kambing Jawarandu memiliki 2 sebaran alel pre-albumin (Pa) yaitu Pa^1 dan Pa^2 . Pa^1 merupakan alel yang bergerak lebih cepat ke arah kutub positif dibandingkan alel Pa^2 . Karakter homozigot dan heterozigot nampak dari kedua alel tersebut. Urutan genotipik dari hasil penelitian ini sebagai berikut : Pa^1Pa^1 (4 ekor), Pa^1Pa^2 (8 ekor) dan Pa^2Pa^2 (12 ekor). Frekuensi gen alel Pa^2 (0,677) lebih tinggi jika dibandingkan Pa^1 (0,333). Penelitian Nozawa *et al.* (1978) pada kambing di pulau Okinawa Jepang menunjukkan tidak ditemukan lokus pre-albumin. Hasil penelitian Noviani (2010) pada domba beranak tunggal, beranak dua dan beranak lebih dari dua di Kabupaten Semarang menunjukkan frekuensi gen alel Pa^1 0,353 dan alel Pa^2 0,647.

Lokus Albumin tampak paling tebal dibandingkan lokus yang lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lokus albumin (Alb) pada kambing Jawarandu memiliki 2 sebaran alel yaitu Alb^B dan Alb^C . Alb^B bergerak lebih cepat ke arah kutub positif dibandingkan Alb^C . Karakter homozigot dan heterozigot nampak dari kedua alel tersebut dimana urutan genotipik dari hasil penelitian adalah BB (6 ekor), BC (9 ekor) dan CC (9 ekor). Frekuensi gen alel Alb^C (0,562) lebih tinggi dibandingkan dengan alel Alb^B (0,438). Hasil penelitian Noviani (2010) pada domba beranak tunggal dan kembar di kabupaten Semarang menunjukkan lokus albumin baik pada domba beranak tunggal, beranak dua dan beranak lebih dari dua memiliki 2 alel yaitu Alb^B dan Alb^C . Namikawa *et al.* (1982) dalam penelitian sapi Ongole di Jawa Timur menemukan 3 alel pada lokus albumin yaitu Alb^A , Alb^B dan Alb^C dengan frekuensi gen masing-masing alel Alb^A (0,2381), Alb^B (0,7143) dan Alb^C (0,0476).

Lokus ceruloplasmin pada kambing Jawarandu dapat diidentifikasi memiliki sebaran 2 alel yaitu Cp^F dan Cp^S dimana alel Cp^F bergerak lebih cepat ke arah kutub positif dibandingkan dengan Cp^S . Karakter homozigot dan heterozigot nampak dari kedua alel tersebut dimana urutan genotipe dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut : FF (8 ekor), FS (7 ekor) dan SS (9 ekor). Frekuensi gen alel Cp^S (0,521) lebih tinggi dibandingkan dengan Cp^F (0,479). Hasil penelitian Tsunoda *et al.* (1998) pada domba di Vietnam menunjukkan bahwa lokus ceruloplasmin bersifat monomorfik karena hanya ditemukan satu alel yaitu Cp^I . Penelitian Laily (2010) pada domba di daerah Kabupaten Semarang menunjukkan bahwa lokus ceruloplasmin memiliki alel Cp^F dan Cp^S dengan frekuensi gen Cp^F sebesar 0,761 dan Cp^S sebesar 0,238.

Lokus transferin dapat teridentifikasi 2 alel yaitu Tf^A dan Tf^B . Tf^A bergerak lebih cepat ke arah kutub positif dibandingkan dengan Tf^B . Pada lokus transferin hanya nampak karakter homozigot yaitu AA (8 ekor) dan BB (16 ekor). Frekuensi gen alel Tf^A (0,333) lebih rendah dibandingkan dengan Tf^B (0,677). Penelitian Nozawa *et al.* (1998) menunjukkan lokus transferin kambing lokal di daerah Vietnam bagian selatan memiliki 3 alel yaitu Tf^A , Tf^B dan Tf^C sedangkan di daerah Vietnam Utara hanya 2 alel yaitu Tf^A dan Tf^B dengan frekuensi gen Tf^A sebesar 0,9833 jauh lebih tinggi dibanding Tf^B sebesar 0,0167.

Pada lokus post-transferin ($P-tf$) ditemukan 2 alel yaitu Ptf^F dan Ptf^S . Alel Ptf^F bergerak ke arah kutub positif lebih cepat dibandingkan alel Ptf^S . Karakter homozigot dan heterozigot nampak dari kedua alel tersebut dimana urutan genotipe dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut: FF (9 ekor), FS (2 ekor) dan SS (10 ekor). Frekuensi gen alel Ptf^F (0,417) lebih rendah dibandingkan dengan Ptf^S (0,583). Nozawa *et al.* (1998) pada penelitian kambing lokal Vietnam tidak menemukan lokus post-transferin. Pada penelitian sapi Jawa oleh Johari *et al.* (2006) menunjukkan lokus post-transferin memiliki 2 alel yaitu F dan S. Frekuensi gen alel F sebesar 0,2 dan alel S sebesar 0,8.

Pada lokus Amylase-1 dapat diidentifikasi dua alel $Am-I^B$ dan $Am-I^C$ dimana alel $Am-I^B$ bergerak lebih cepat ke arah kutub positif dibandingkan $Am-I^C$. Hanya nampak karakter homozigot dari kedua alel tersebut yaitu BB (14 ekor) dan CC (10 ekor). Frekuensi gen alel $Am-I^B$ (0,583) lebih tinggi dibandingkan dengan alel $Am-I^C$ (0,417). Nozawa *et al.* (1998) dalam penelitiannya pada kambing lokal Vietnam memberi kode alel 1 dan 2 untuk alel pada lokus Amylase. Penelitian Laily (2010) pada domba di daerah kabupaten Semarang menunjukkan lokus Amylase-1 dapat diidentifikasi dua alel yaitu B dan C dengan frekuensi gen B sebesar 0,20 dan C sebesar 0,82.

Nilai heterozigositas individual pada penelitian ini masing-masing lokus adalah pre-albumin ($Palb$) 0,444; albumin (Alb) 0,492 ; ceruloplasmin (Cp) 0,500; transferin (Tf) 0,444; post transferin (Ptf) 0,486 dan amylase-1 ($Am-1$) 0,486. Nilai rata-rata heterozigositas pada kambing jawarandu sebesar 0,475. Hasil penelitian kambing di pulau Okinawa Jepang oleh Nozawa *et al.* (1978) menunjukkan nilai heterozigositas dari 9 jenis kambing yang diteliti berkisar antara 0,0211 sampai 0,0509.

KESIMPULAN

Semua lokus protein plasma darah (pre-albumin, albumin, ceruloplasmin, transferin, post-transferin, amylase-1) yang diamati pada kambing Jawarandu bersifat polimorfik. Rata-rata heterozigositas kambing Jawarandu di Kabupaten Pemalang sebesar 0,482.

DAFTAR PUSTAKA

- Gahne, B., R. K. Juneja and J. Grolmus. 1977. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post albumin blood plasma of cattle. *J. Anim. Blood Groups and Biochem.Genet.* **8**:127-137.
- Johari S., E. Kurnianto, Sutopo dan S. Aminah. 2006. Keragaman protein darah sebagai parameter biogenetik pada sapi Jawa. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* **32**(2):112-118.
- Laily, A. N. 2010. Perbandingan Lokus Plasma Ceruloplasmin (*Cp*) dan Amylase-I (*Am - I*) pada Domba Beranak Tunggal dan Beranak Kembar di Kabupaten Semarang. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Mustaqin I. M. M. dan A. Novia. 2011. Beternak sapi, kambing dan domba potong panduan menjadi peternak sukses. Cahaya Atma, Yogyakarta.
- Namikawa T., T. Amano, B. Pangestu and S. Natasasmita. 1982. Electrophoresis variation of blood proteins and enzymes in Indonesian cattle and bantengs. *The Research Group of Overseas Scientific Survey.* pp. 35-42.
- Nei. M. 1973. Analysis of Gene Diversity in Subdivided Populations. Center for Demographic and Populations Genetics, University of Texas at Houston, Texas.
- Noviani, F. 2010. Perbandingan Lokus Plasma Pre-Albumin (*Pa*) Dan Albumin (*Alb*) pada Domba Beranak Tunggal dan Beranak Kembar di Kabupaten Semarang. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Nozawa, K., A. Shinjo and T. Shotake. 1978. Blood-protein variation in the meat goats in Okinawa Islands of Japan. *Z. Tierzuchtg. Zuchtgsbiol.* **95**(3):60-77.
- Nozawa, K., K. Tsunoda, T. Amano, T. Namikawa, K. Tanaka, H. Hata, Y. Yamamoto, V.B. Dang, X.H. Phan, H.N. Nguyen, D.B. Nguyen, and B.L Chau. 1998. Gene-constituion of the native goats of Vietnam. *Rep. Soc. Res. Native Livestock* **16**:91-104.
- Sutama, I.K. dan IGM. Budiarsa. 2009. Panduan Lengkap Kambing dan Domba. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tsunoda K., H. Okabayashi., T. Amano, K. Kuroki., T. Namikawa, T. Yamagata, Y. Yamamoto, V.T. Xuan and C.B. Loc. 1998. Morphologic and genetic characteristics of sheep raised by the cham tribe in Vietnam. *Rep. Soc. Res. Native Livestock.* **16**: 63-73.
- Warwick, E.J., M. Astuti, dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.