

Perbandingan Kandungan Lemak, Protein, SNF, dan Berat Jenis Kolostrum Kambing Jawa Randu dan Peranakan Ettawa Di Kabupaten Sumedang
(Comparison of Fat, Protein, SNF, and Density of Jawa Randu and Ettawa Crossbreeds Colostrum in Sumedang Regency)

Raden Febrianto Christi¹, Dwi Suharwanto², Eka Wulandari³

^{1,2}Laboratorium Produksi Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Sumedang
Laboratorium Pengolahan Produk Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Sumedang

Email : raden.febrianto@unpad.ac.id

ABSTRAK

Kolostrum merupakan cairan yang pertama keluar dari puting ternak sapi perah. Cairan ini mengandung komponen atau senyawa yang baik untuk anak sapi yang baru lahir diantaranya protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan kualitas kandungan kolostrum pada kambing perah di Kabupaten Sumedang. Penelitian dilaksanakan di Peternakan Kambing Perah milik Bapak Hendar Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang Jawa Barat. Metode penelitian menggunakan uji t berpasangan dengan sampel ternak kambing perah jawa randu dan peranakan ettawa masing-masing 20 ekor pada masa kelahiran yang sama. Sampel kolostrum diambil dari pemerahan pagi dan sore yaitu 100ml dari setiap ekor kemudian dimasukkan kedalam coolbox untuk dilakukan pengujian kandungan lemak, protein, SNF, dan berat jenis di laboratoium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan lemak, protein, SNF dan berat jenis kolostrum pada kambing jawa randu menghasilkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dibandingkan pada kolostrum kambing peranakan ettawa. Kesimpulan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kualitas kandungan kolostrum pada kambing jawa randu dan peranakan ettawa. Kata kunci : kandungan kolostrum, peranakan ettawa, jawa randu, sumedang

ABSTRACT

Colostrum is the first liquid that comes out of the teat of dairy cattle. This liquid contains components or compounds that are good for newborn calves including protein, fat, carbohydrates, vitamins and minerals. The purpose of this study was to compare the quality of colostrum content in dairy goats in Sumedang Regency. The research was conducted at the Dairy Goat Farm owned by Mr. Hendar, Pamulihan District, Sumedang Regency, West Java. The research method used a paired t test with 20 head each of the Jawa Randu and Ettawa Crossbreeds of dairy goats at the same birth. Colostrum samples were taken from the morning and afternoon milking, which was 100 ml from each head and then put into a coolbox to test the fat, protein, SNF, and density content in the laboratory. The results showed that of fat, protein, SNF and density content of colostrum in Jawa Randu goats produced a significant effect ($P < 0.05$) compared to colostrum of Ettawa crossbreeds. The conclusion shows that there is a difference between the quality of the colostrum content in Jawa Randu and Ettawa crossbreeds.

Keywords: colostrum content, ettawa crossbreeds, jawa randu, sumedang

1. Pendahuluan

Kambing perah merupakan hewan ternak yang menghasilkan susu dengan kapasitas tinggi melebihi untuk kebutuhan anaknya. Kambing perah yang berkembang di berbagai wilayah Indonesia jenisnya sangat beragam. Kambing peranakan ettawa dan jawa randu merupakan ternak perah hasil persilangan dengan jumlah produksi susu cukup tinggi. Pemeliharaan pada kambing perah terutama yang baru lahir sangat perlu diperhatikan terutama pemberian kolostrum pada awal kelahiran yang menentukan pertumbuhan dan perkembangan hidup dari seekor ternak kambing.

Kolostrum merupakan suatu cairan yang keluar dari puting ternak perah seperti sapi, kambing atau kerbau. Kandungan gizi cairan ini mengandung komponen penting yang sangat baik terutama untuk kelangsungan pertumbuhan, perkembangan serta imunitas. Kolostrum mengandung karbohidrat berupa laktosa, protein, lemak, vitamin dan mineral

(Thapa, 2005). Cairan yang dibutuhkan oleh anak yang baru lahir dari induk ternak kambing ini memiliki kandungan yang memberikan pengaruh baik terhadap kesehatan yaitu immunoglobulin. Anak kambing yang baru lahir sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan asupan makanan serta mudah dicerna karena sistem pencernaan yang belum berkembang.

Pada skala peternakan rakyat masih terdapat beberapa anak kambing yang baru lahir kurang diperhatikan dalam manajemen pemberian pakan sehingga pada saat menjelang dewasa memberikan performa produksi kurang maksimal. Penyebab lainnya yang sangat berpengaruh terhadap kualitas dari kolostrum seekor ternak kambing adalah pakan yang diberikan pada saat induk sedang bunting sampai menjelang melahirkan. Semakin tidak memenuhi kandungan nutrient pakan untuk induk yang sedang bunting, maka jumlah produksi serta kualitas kolostrum akan berpengaruh pula sehingga terjadi penurunan bahkan tidak berproduksi. Kolostrum pada kambing perah sama seperti halnya dari jenis ternak perah lainnya juga memiliki senyawa bioaktif lain seperti antimikroba, *growth factor* serta sejumlah enzim yang berkaitan dengan pertumbuhan. Komponen gizi kolostrum pada setiap jenis ternak perah khususnya kambing tentu berbeda hal ini dipengaruhi oleh faktor seperti bangsa, pakan, lingkungan, serta genetik. Kadar protein, dan kadar lemak, kolostrum paling tinggi diperoleh pada hasil pemerahan satu jam setelah melahirkan dan kolostrum disekresikan sekitar 1-3 hari setelah melahirkan. Kolostrum tidak diproduksi lagi pada 4-5 hari setelah melahirkan, karena terjadi perubahan kolostrum menjadi susu sepenuhnya (Brandano *et al*, (2004). Fadliah *et al*, (2017) bahwa kolostrum kambing Peranakan Ettawa (PE) mengandung kisaran lemak 5,5-9,53%, protein 4,99-13,64%. Rueda *et al* (2013) melaporkan dalam penelitiannya terhadap kolostrum kambing Murciano-Granadina bahwa kadar lemak pada jam ke 0 postpartum sekitar 9,53% dan menurun sampai jam ke 72 sekitar 6,98%. Setiawan *et al*, (2013) kandungan kolostrum pada kambing Peranakan ettawa di daerah Bogor lemak 7,44%, protein 7,74, *Solid Non Fat* (SNF) 14,51%, dan berat jenis 1,047 (g/ml).

Penelitian perbandingan terhadap kualitas kimia kolostrum pada kambing perah peranakan ettawa dan jawa randu penting dilakukan sebagai evaluasi yang akan digunakan sebagai makanan anak kambing yang baru lahir (*post partum*) untuk memperoleh performa produksi yang sangat baik ketika menjelang periode dewasa.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di Peternakan Kambing Perah Milik Bapak Hendar Desa Cibungur Kecamatan Rancakalong Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. Sampel merupakan kolostrum dari dua jenis kambing yang berbeda yaitu peranakan ettawa dan jawa randu. Alat yang digunakan adalah lactoscan. Bahan yang digunakan merupakan kolostrum kambing PE dan Jawa randu. Analisis kualitas kimia kolostrum meliputi kadar lemak, kadar protein, SNF, berat jenis. Sampel kolostrum diambil dari pemerahan pagi dan sore masing-masing disiapkan ± 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam wadah Lactoscan. Lactoscan dinyalakan dengan menekan tombol on, kemudian dilakukan pengaturan dengan memilih analisis khusus untuk kambing. Lactoscan dalam keadaan aktif untuk melakukan prosesnya. Sampel kolostrum yang sudah disiapkan, diletakkan tepat di bawah saluran pipa lactoscan. Saluran pipa tersebut akan mendeteksi sampel dengan cara menyerap dan mengeluarkannya kembali. Pengukuran dilakukan sebanyak 1 kali. Alat akan membutuhkan beberapa detik untuk mendeteksi komposisi kolostrum. Hasil analisis yang muncul kemudian dicatat. Data kadar lemak, kadar protein, SNF dan berat jenis dihitung dengan metode statistika yaitu uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan pada dua perlakuan melalui Microsoft EXCEL.

3. Hasil Dan Pembahasan

Induk kambing perah sesaat setelah melahirkan mengeluarkan cairan yang pertama dari bagian puting. Cairan berupa kolostrum yang berfungsi sebagai makanan untuk cembe

yang baru lahir mengandung komponen kimia dimana kualitasnya harus baik karena akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhannya. Kolostrum baik adalah yang memiliki kandungan lemak cukup tinggi (Sanchez *et al.*, 2014). Tampilan komponen kimia dari kolostrum kambing dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Komponen Kimia Kolostrum Kambing Jawa Randu dan PE

Komponen Kimia	Kolostrum Kambing Jawa Randu	Kolostrum Kambing PE
Lemak (%)	8,08 ^a	6,88 ^b
Protein (%)	3,14 ^a	2,56 ^b
SNF (%)	8,32 ^a	7,14 ^b
Berat Jenis	1,028 ^a	1,024 ^b

Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu zat yang penting dalam menentukan kualitas baik atau buruknya kolostrum susu. Kadar lemak kolostrum sama seperti susu umumnya tersusun atas kandungan asam lemak esensial dan non esensial, dan trigliserida. Berdasarkan Tabel 1. Hasil analisis kadar lemak menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada kolostrum yang berasal dari ternak kambing jawa randu dan Kambing PE. Kadar lemak dari kolostrum yang dihasilkan ternak kambing jawa randu lebih tinggi yaitu 4,25% sedangkan kambing PE sebesar 3,37%. Hal ini dipengaruhi oleh bangsa ternak, lingkungan, kesehatan serta pakan yang diberikan. Abortus dan kesehatan induk juga mempengaruhi kualitas kolostrum (Puppel *et al.*, 2019). Komposisi lemak kolostrum akan semakin meningkat jika pemberian konsentrat dikurangi. Hal ini disebabkan kandungan protein yang cukup tinggi dalam konsentrat memacu berkurangnya produksi asam propionat. Pemberian proporsi hijauan yang seimbang (lebih tinggi) menghasilkan banyak asetat sebagai bahan baku sintesis lemak dalam kolostrum yang dihasilkan. Menurut Hijriah *et al.*, (2014) bahwa komponen nutrisi kolostrum sangat dipengaruhi oleh bangsa atau jenis kambing serta proporsi hijauan pakan yang diberikan. Selain itu kadar lemak yang baik sesaat setelah melahirkan (1-4 jam) memiliki kisaran persentase 6-9% (Park *et al.*, 2007). Produksi kolostrum kambing perah dapat mencapai 2506g/periode laktasi dengan rata-rata kadar lemak mencapai 8,7% dan protein 10,4% (Moreno-Indias *et al.*, 2012).

Bagian yang terkandung dalam lemak kolostrum antara lain trigliserida, lesitin dan lipoprotein bersama-sama membentuk kilomikron dibawa keseluruh jaringan tubuh. Di dalam kelenjar susu, trigliserida diambil dari kilomikron dan diubah menjadi gliserol, monogliserida dan asam lemak. Reaksi perubahan ini dilakukan oleh lipoprotein lipase. Selanjutnya gliserol diubah menjadi alfa-gliserolfosfat, asam lemak menjadi asil KoA untuk membentuk trigliserida kolostrum, sedangkan monogliserida tidak mengalami perubahan lagi. Asam asetat dan asam beta-hidroksi butirat (BHBA) diubah menjadi trigliserida melalui asil KoA. Semua trigliserida yang terbentuk disimpan dalam asinus lumen sebagai lemak susu (Zurriyati *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penting sekali untuk mengevaluasi kadar lemak kolostrum pada kambing perah guna memberikan kualitas makanan yang baik untuk anaknya.

Kadar Protein

Selain kadar lemak, protein yang terkandung di dalam kolostrum sangat penting untuk diketahui karena sebagai zat pembangun tubuh. Protein terbentuk dari berbagai macam yaitu asam amino baik esensial maupun non esensial. Berdasarkan hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada kolostrum yang berasal dari ternak kambing jawa randu dan Kambing PE. Kadar protein kolostrum dari kambing jawa randu memiliki kadar 3,14% sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan kambing PE 2,56%. Penelitian Mahmoud (2012) juga

mengemukakan bahwa kadar protein kolostrum secara signifikan lebih tinggi pada hari pertama 7,63% dan kemudian menurun secara drastis di hari ke dua 5,41% dan hari ketiga mencapai 4,07%. Penelitian Sanchez *et al.* (2014) melaporkan bahwa kadar protein pada kambing Majorera asal Spanyol pada 0 hari sekitar 10,47% dan mengalami penurunan sejak hari pertama sampai pada hari ketiga masing-masing sekitar 6,86%, 6,26% dan 6,15%.

Pengaruh perbedaan protein tersebut dipengaruhi oleh bangsa serta pakan yang diberikan. Menurut Hijriah *et al.*, (2016) bahwa kadar protein kolostrum dipengaruhi oleh pakan yang diberikan kepada induk kambing perah ketika sedang mengalami proses kebuntingan. Menjelang kelahiran induk kambing harus diperhatikan sebaik mungkin. Semakin tinggi kandungan protein dalam pakan, maka semakin tinggi kandungan protein yang disekresikan ke dalam susu. Sumber protein pada pakan biasanya berasal dari konsentrat. Peningkatan ketersediaan asam amino dalam pakan akan meningkatkan sintesis protein susu (Zaidemarmo *et al.*, 2016). Protein susu terbentuk dari pakan konsentrat yang dikonsumsi oleh ternak kemudian akan disintesis oleh mikroba rumen menjadi asam amino dan asam amino tersebut diserap dalam usus halus dan dialirkan ke darah dan masuk ke sel-sel sekresi ambing dan nantinya menjadi protein susu (Utari *et al.*, 2012). Semakin tinggi kandungan protein kolostrum semakin baik untuk memenuhi kebutuhan gizi makanan untuk anak kambing yaitu untuk memperbanyak sel.

Solid Non Fat (SNF)

Solid Non Fat atau Bahan Kering Tanpa Lemak adalah bahan kering yang tertinggal meliputi karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Kandungan SNF kolostrum sangat bergantung pada kadar karbohidrat berupa laktosa dan protein. Semakin tinggi kandungan protein dan laktosa dalam kolostrum, maka akan mempengaruhi terhadap komponen kolostrum yang lain seperti BKTL menjadi meningkat. Peningkatan kadar BKTL terjadi karena kadar lemak tidak termasuk pada bagian tersebut sehingga total protein dan laktosa yang tersisa dapat mempengaruhi tingginya persentase yang dihasilkan (Christi dan Rohayati, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan SNF kambing Jawa Randu menghasilkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kambing PE. SNF kambing Jawa Randu sebesar 8,32% sedangkan PE 7,14%. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh rasa tau bangsa serta pakan yang diberikan kepada ternak. Menurut Brandano *et al.* (2004) bahwa komposisi kolostrum dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ras atau bangsa ternak, pakan yang dikonsumsi selama kebuntingan, periode kering kandang dan waktu pengambilan kolostrum. Pendapat lain Marwah *et al.*, (2010) bahwa efek pemberian legume sebagai hijauan pakan kambing dapat mempengaruhi kualitas kolostrum yang dihasilkan. Waterman (1998) dan Davis Drackley (1998) bahwa SNF pada kolostrum mempunyai rata-rata yaitu $12,9 \pm 3,505$. Marwah *et al.*, (2010) bahwa kandungan SNF dengan pemberian pakan berbeda menghasilkan 9,71-13,59%. Komponen SNF dalam kolostrum perlu diketahui serta dievaluasi kadarnya hal ini digunakan untuk mengukur besar kecilnya komponen lain yang dinyatakan dengan bahan kering.

Berat Jenis

Berat jenis merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas kolostrum maupun susu. Berat jenis kolostrum sangat dipengaruhi oleh bahan kering yang ada di dalamnya. Bahan kering kolostrum sama seperti susu terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral. Semakin tinggi berat jenis maka semakin tinggi pula komponen penyusun lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat jenis kolostrum memberikan pengaruh yang berbeda ($P < 0,05$) pada kambing perah Jawa Randu terhadap kambing PE. Berat jenis kolostrum pada kambing Jawa Randu memiliki nilai lebih tinggi yaitu 1,028 sedangkan kambing PE sebesar 1,024. Hal ini diduga oleh perbedaan ras atau bangsa, periode kelahiran, status fisiologis, serta pakan yang diberikan. Walaupun demikian nilai berat jenis dari kedua jenis kambing yang berbeda tersebut masih berada

dalam kisaran yang normal. Besar kecilnya berat jenis dipengaruhi oleh komponen kadar lemak dalam kolostrum. Adriani *et al.*, (2014) dimana menunjukkan bahwa berat jenis susu dengan rata-rata sebesar 1,027-1,030. Marwah *et al.*, (2010) bahwa berat jenis kolostrum kambing PE dengan pemberian pakan berbeda menghasilkan kisaran 1,030-1,050. Pendapat lain Park *et al.*, (2007) berat jenis susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi dengan kisaran 1,023–1,039. Berat jenis kolostrum tergantung dari kadar lemak dan bahan padat susu, karena berat jenis lemak lebih rendah dibandingkan berat jenis air. Gas CO₂ dan N₂ yang terkandung dalam kolostrum mampu meningkatkan berat jenisnya setelah melalui proses pemerahan (Rosiartio *et al.*, 2015). Penting berat jenis untuk diketahui kadarnya karena dapat mengetahui atau memprediksi bahan padatan lainnya yang terkandung di dalam kolostrum. Selain itu juga, nilai berat jenis menentukan harga jual dari suatu susu

4. Kesimpulan

Kualitas kolostrum pada kambing Jawa Randu berbeda bila dibandingkan Peranakan Ettawa. Selain itu kadar lemak, protein, SNF dan Berat jenis kolostrum pada kedua jenis kambing masih dalam kategori normal.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Hendar pemilik peternakan kambing perah di Sumedang yang sudah memfasilitasi kami dalam kegiatan penelitian ini. Di samping itu, ucapan terima kasih juga kepada seluruh pihak staff laboratorium serta mahasiswa yang sudah membantu di dalam proses kegiatan ini sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Latif, Fachri dan Sulaksana. 2014. Peningkatan Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Ettawa Sebagai Respon Perbaikan Kualitas Pakan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, Volume XVII, No. 1. Mei: 15- 21.
- Brandano P, Rattu SPG, Lanza A. 2004. *Feeding dairy lambs*. Di dalam: G Pulina dan R Bencini, (eds). *Dairy Sheep Nutrition*. Wallingford: CABI.
- Christi, R.F. dan Rohayati, T. 2017. Kadar Protein, Laktosa, dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa Yang Diberi Konsentrat Terfermentasi. *JANHUS: Jurnal Ilmu Peternakan Journal of Animal Husbandry Science*, 1(2), 19-27. Fakultas Pertanian Universitas Garut, Garut.
- Davis, C.L. and J.K. Drackley. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa University State Press, Iowa. 338
- Fadhiah, M., E. Taufik., and I.I. Arief. 2017. Karakteristik Fisik dan Kimiawi Kolostrum Kambing Peranakan Ettawa di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* Vol. 05 No. 1 Januari 2017 Hlm: 11-14. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hijriah, P. F., Santoso, P. E., Wanniatie, V. 2016. Status mikrobiologi (total plate count, coliform, dan escherichia coli) susu kambing peranakan etawa (pe) di desa Sungai Langka kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 4(3): 217-221.

- Mahmuod, N. M. A, Zubeir EL. I. E. M, Fadlelmoula A. A. 2012. Colostrum compstion and performance of Damascus goats raised under Sudan conditions. *Wudpcker Journal of Agricultural Research* vo. 1(8). Pp. 341-345.
- Marwah, M.P., Suranindyah, Y., Murti T.W. 2010. Produksi dan Komposisi Susu Kambing Peranakan Ettawa Yang Diberi Suplemen Daun Katu (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) Pada Awal Masa Laktasi. *Buletin Peternakan* Vol. 34(2): 94-102, Juni 2010. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Moreno-Indias, I., D. Sánchez-Macías, N. Castro, A. Morales-delaNuez, L.E. Hernández.,Castellano, J. Capote, dan A. Argüello. 2012. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10h after partum. *Small Ruminant Research*, 103(2–3): 220–224.
- Park YW, Ju´arez M, Ramos M, Haenlein GFW. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68: 88-113.
- Puppel, K., M. Gołębiewski, G. Grodkowski, J. Slósarz, M. Kunowska-Slósarz, P. Solarczyk, M. Łukasiewicz, M. Balcerak, dan T. Przysucha. 2019. Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Animals*, 9(12).
- Rosartio, R., Suranindyah, Y., Bintara, S., Ismaya. 2015. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan ettawa di dataran tinggi dan dataran rendah daerah istimewa yogyakarta. *Buletin Peternakan* Vol. 39 (3): 180-188.
- Rueda RT, Beltran M MC, Marti D OA, Rodriguez GM, Molina P MP. 2013. Short communication: Goat colostrum qualit: Litter size and lactation number effects. *Journal of Dairy Science*. 96(12):7526-7531.
- Sanchez MC, Moreno II, Castro N, Morales DNA, Arguello A. 2014. *From goat colostrum to milk: Physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum*.
- Setiawan, J., Maheswari, R. R. A., Purwanto, B. P. 2013. Sifat fisik dan kimia, jumlah sel somatik dan kualitas mikrobiologis susu kambing peranakan etawa. *Acta Veterinaria Indonesiana* Vol 1(1):32-43.
- Thapa, B. R. 2005. Therapeutic potentials of bovine colostrums. *Ind J Pediatr*, 72: 849-852.
- Utari, F. D., Prasetyono, B. W. H. E., Muktiani, A. 2012. Kualitas susu kambing perah peranakan ettawa yang diberi suplementasi protein terproteksi dalam wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. *Anim. Agric. J.* 1(1): 426 – 447.
- Waterman, M. A. 1998. Investigative Case Study Approach For Biology Learning. <http://acube.org/volume24/v24lp310.pdf>. (18 Juni 2021).
- Zaidemarmo, N., Husni, A., Sulastri. 2016. Kualitas kimia susu kambing peranakan etawa pada berbagai periode laktasi di desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 4(4): 307 – 312.

Zurriyati, Y., Noor, R. R., Maheswari, R. R. A. 2011. Analisis molekuler genotipe kappa kasein (κ -kasein) dan komposisi susu kambing Peranakan Etawah, Saanen dan Persilangannya. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 16(1) : 61-70.