



Profil Protein Induk Sapi Limousin Indonesia Serta F1 Hasil Persilangannya Dengan Pejantan Limousin Dan Brahman

Protein Profile of Limousin Cows and F1 Crossbred with Limousin & Brahman Bulls

Mohamad Agung Nur Rohman^{1*}, Mudawamah²

¹ Study Program of Master of Animal Husbandry, Islamic University of Malang. Jl. Mayjen Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

² Faculty of Animal Husbandry, Islamic University of Malang. Jl. Mayjen Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: roehman.agoeng07@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 29 June 2025

Revised: 14 July 2025

Accepted: 15 July 2025

Published: 1 November 2025

KATA KUNCI:

Albumin

Brahman

Globulin

Limousin

Total protein

ABSTRAK

Profil protein plasma darah merupakan indikator penting yang mencerminkan status kesehatan, imunologis, dan fisiologis sapi yang berkaitan dengan performa produksi dan reproduksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui total dan fraksi protein yang terekspresi dari plasma darah induk sapi Limousin Indonesia serta F1 hasil persilangannya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 15 ekor terdiri dari induk sapi Limousin Indonesia dan F1 pedet hasil persilangannya. Plasma darah dianalisa di laboratorium dengan menggunakan metode metode *biuret* (total protein), *bromcresol green* (kadar albumin) sedangkan globulin (selisih total protein dengan albumin). Data hasil laboratorium dianalisis dengan menggunakan SPSS 23 ANOVA dan di uji lanjut menggunakan Duncan. Hasil pengujian statistik tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$) profil protein antara F1 LLI dengan F1 BLI. Namun, F1 pedet hasil persilangan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan induk LI pada total protein dan globulin, kecuali albumin yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu profil protein F1 LLI dan F1 BLI tidak berbeda signifikan, namun F1 LLI menunjukkan kecenderungan total protein dan albumin lebih tinggi serta globulin lebih rendah. Kedua F1 persilangan memiliki total protein dan globulin yang nyata lebih rendah dibandingkan induk Limousin Indonesia, dengan albumin yang juga cenderung lebih rendah.

ABSTRACT

Plasma protein profiles are important indicators that reflect the health, immunological, and physiological status of cattle in relation to their production and reproductive performance. The objective of this study was to determine the total and fractionated protein levels in the plasma of Indonesian Limousin cows and their F1 offspring. The study sample consisted of 15 animals, including Indonesian Limousin cows and their F1 calves. Blood plasma was analyzed in the laboratory using the biuret method (total protein), bromcresol green (albumin concentration), and globulin (difference between total protein and albumin). Laboratory data were analyzed using SPSS 23 ANOVA and further tested using Duncan's test. Statistical analysis revealed no significant differences ($P > 0.05$) in protein

KEYWORDS:

Albumin

Brahman

Globulin

Limousin

Total protein

© 2025 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

profiles between F1 LLI and F1 BLI. However, F1 calves from the crossbreeding differed significantly ($P < 0.05$) from the LI dam in total protein and globulin, except for albumin, which showed no significant difference ($P > 0.05$). The conclusion of this study is that the protein profiles of F1 LLI and F1 BLI are not significantly different, but F1 LLI shows a tendency toward higher total protein and albumin levels and lower globulin levels. Both F1 crossbreeds have significantly lower total protein and globulin levels compared to the Limousin Indonesia parent, with albumin levels also tending to be lower.

1. Pendahuluan

Meningkatnya populasi masyarakat Indonesia memicu peningkatan kebutuhan protein hewani, khususnya daging sapi. Menurut Badan Pusat Statistik, konsumsi daging sapi dan kerbau di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2022 sebesar 3,30 kg/kapita/tahun, mengalami peningkatan 2,8% dibandingkan tahun 2021. Namun, peningkatan konsumsi ini tidak diimbangi dengan populasi sapi potong yang justru mengalami penurunan 7,7% pada tahun 2022 (BPS, 2022).

Sapi Limousin merupakan salah satu jenis ternak yang banyak digemari peternak di Indonesia karena memiliki kemampuan adaptasi yang baik dan pertumbuhan cepat dengan PBBH sekitar 0,8-1,6 kg/hari (Asfar, 2023). Berdasarkan SNI 7651-9 sapi limousin indonesia merupakan salah satu rumpun sapi lokal Indonesia yang telah menyebar di seluruh wilayah Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 2020). Untuk meningkatkan kualitas genetik ternak, peternak melakukan persilangan melalui inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan pejantan unggul seperti Limousin dan Brahman.

Profil protein plasma darah merupakan indikator penting yang mencerminkan status kesehatan, imunologis, dan fisiologis ternak yang berkaitan dengan performa produksi dan reproduksi (Senja et al., 2020). Total protein dan fraksi protein (albumin dan globulin) dapat memberikan gambaran tentang kondisi fisiologis tubuh yang berkaitan dengan determinasi biokimia dan dasar pemeliharaan ternak (Hartoyo, 2021).

Total protein berfungsi sebagai indikator status nutrisi dan metabolisme, albumin berperan dalam transportasi nutrisi dan hormon, sedangkan globulin mencerminkan status imunologis ternak (Andini et al., 2022; Hartoyo et al., 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan korelasi positif antara profil protein dengan performa reproduksi ternak, dimana induk ternak dengan konsentrasi total protein dan fraksi protein tinggi cenderung menghasilkan anak kembar, sedangkan induk dengan protein rendah umumnya

melahirkan anak tunggal (Mudawamah et al., 2021). Sejalan dengan temuan tersebut, total protein darah yang terekspresi dari plasma darah induk ternak dan persilangannya lebih tinggi 20,34% beranak kembar dibandingkan beranak tunggal (Hartoyo et al., 2021). Korelasi positif antara profil protein dengan performa reproduksi, terutama kemampuan menghasilkan anak kembar yang mengindikasikan efisiensi reproduksi tinggi, menjadikan parameter ini sebagai kriteria seleksi tidak langsung yang praktis dan ekonomis. Evaluasi profil protein pada keturunan hasil persilangan dapat mengukur keberhasilan hibridisasi dan heterosis, membantu mengidentifikasi kombinasi genetik optimal yang menghasilkan ternak adaptif dengan produktivitas tinggi (Mekonnen et al., 2020).

Penelitian tentang profil protein pada hasil persilangan sapi Limousin Indonesia dengan pejantan Limousin dan Brahman masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis total dan fraksi protein yang terekspresi dari plasma darah induk sapi Limousin Indonesia serta F1 hasil persilangannya dengan pejantan Limousin dan Brahman.

2. Materi dan Metode

2.1. Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2025 di Kecamatan Jenggawah dan Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Analisis total protein dan fraksi protein dilakukan di Laboratorium Proseda Baru Kabupaten Jember.

2.2 Materi

Penelitian ini menggunakan sapi yang ada di Kecamatan Jenggawah dan Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. Induk sapi sampel berumur 3-4 tahun, kondisi sehat (beraktivitas dengan baik), nafsu makan baik, tidak dalam keadaan bunting atau masa laktasi, dan pakan 100% hijauan. Pedet sampel berumur maksimal 1 tahun, sehat (lincah) dan pakan 100% hijauan.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 5 ulangan, masing-masing perlakuan terdiri dari 1 ekor, sehingga total ternak yang digunakan yaitu 15 ekor sapi (**Tabel 1**).

Tabel 1. Sampel penelitian

No	Perlakuan	Kode	Jumlah Ulangan
1	Induk Sapi Limousin Indonesia	LI	5
2	F1 Pedet hasil persilangan pejantan Limousin dengan induk sapi Limousin Indonesia	F1 LLI	5
3	F1 Pedet hasil persilangan pejantan Brahman dengan induk sapi Limousin Indonesia	F1 BLI	5
Jumlah Sampel			15

2.4 Instrumen Penelitian

Pengambilan sampel darah dilakukan dari *vena jugularis* sebanyak 3 ml menggunakan tabung *vacutainer*. Sampel darah disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan plasma darah (Hartoyo et al., 2021). Tahapan pengukuran untuk total protein menggunakan metode *biuret*. Metode *biuret* memiliki prinsip kerja persamaan warna dengan ion tembaga, dimana protein dalam plasma bereaksi dengan ion tembaga dalam suasana alkalis (basa), sehingga membentuk senyawa yang kompleks berwarna ungu yang intensitas warna sebanding dengan kadar protein dalam darah. Prosedur pengujian total protein (Mudawamah et al., 2023) dengan 1) Menyiapkan 3 buah kuvet (absorbansi standard, absorbansi sampel, absorbansi blanko); 2) Memasukkan *reagen biuret* ke dalam masing masing kuvet 1000 μL menggunakan mikropipet; 3) Memasukkan aquadest ke dalam kuvet blanko sebanyak 20 μL , larutan standard 20 μL ke dalam kuvet standard, 20 μL sampel plasma darah ke dalam kuvet sampel menggunakan alat mikropipet dan menghomogenkannya; 4) Melakukan inkubasi pada suhu kamar (37°C) selama 10 menit; 5) Membaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm; dan 6) Melakukan inteprestasi hasil dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Protein} = \frac{\text{Absorben sampel}}{\text{Absorben standard}} \times \text{konsentrasi standard (g/dL)}$$

Tahapan pengukuran untuk konsentrasi albumin menggunakan metode *bromcresol green* merupakan indikator yang mempunyai Ph asam (4.0 –5,6) yang umumnya digunakan untuk pemeriksaan kadar albumin. Prosedur pengujian konsentrasi albumin yaitu 1) Menyiapkan 3 buah kuvet (absorbansi standard, absorbansi sampel, absorbansi blanko); 2) Memasukkan *reagen broomcresol green* ke dalam masing masing kuvet 1000 μL menggunakan mikropipet; 3) Memasukkan aquadest ke dalam kuvet blanko sebanyak

10 μ L, larutan standard 10 μ L ke dalam kuvet standard, 10 μ L sampel plasma darah ke dalam kuvet sampel menggunakan alat mikropipet dan menghomogenkannya; 4) Inkubasi pada suhu kamar (37°C) selama 10 menit; 5) Membaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 620 nm; dan 6) Melakukan inteprestasi hasil dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Albumin} = \frac{\text{Absorben sampel}}{\text{Absorben standard}} \times \text{konsentrasi standard (g/dL)}$$

2.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Variabel yang diamati meliputi: 1) Total Protein dianalisis menggunakan metode *Biuret*; 2) Albumin dianalisis menggunakan metode *Bromcresol Green (BCG)*; dan 3) Globulin: dihitung dengan selisih antara total protein dan albumin.

2.6 Analisis Data

Analisis data antar perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji ANOVA taraf signifikansi 95%, apabila terdapat perbedaan ($P < 0,05$) dilakukan uji lanjutan Duncan (Sampurna & Nindhia, 2008).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Total Protein

Hasil pengujian menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$) total protein antara LLI dengan BLI, namun LLI cenderung lebih tinggi 2,10% dibandingkan BLI. Total protein LLI dan BLI berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan induk LI, dengan induk LI lebih tinggi 11,76% dan 14,11% berturut-turut (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan Total Protein Induk Limousin dan Hasil Persilangannya

Bangsa ¹⁾	Rataan (g/dL)	SEM
Induk LI (LI)	7,60 \pm 0,38 ^{b2)}	
F1 pedet Limosin (LLI)	6,80 \pm 0,54 ^a	0,243
F1 pedet brahman (BLI)	6,66 \pm 0,67 ^a	

Keterangan: ¹⁾ Induk sapi Limousin Indonesia (LI), F1 pedet hasil persilangan pejantan Limousin dengan induk Limousin Indonesia (LLI) dan F1 pedet hasil persilangan pejantan Brahman dengan induk Limousin Indonesia (BLI); ²⁾ Superskrip yang berbeda pada baris yang berbeda, menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor genetik antara kedua bangsa. Bangsa Limousin memiliki *polymorphisme* genetik yang menguntungkan pada gen-gen terkait metabolisme protein seperti *myostatin gene* dan *growth hormone receptor gene* (Hartatik et al., 2013). Sapi Brahman memiliki karakteristik genetik zebu yang lebih fokus pada adaptasi lingkungan tropis dengan ekspresi *gen heat shock proteins* dan *stress tolerance* yang lebih dominan (Onasanya et al., 2020).

Rataan total protein darah yang dihasilkan pada induk Limousin lebih tinggi dibandingkan dengan hasil F1 persilangannya (Tabel 2), Hal ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan fisiologis ternak. Kondisi fisiologis ternak dapat mempengaruhi sintesis protein plasma darah, yang penting untuk kesehatan dan fungsi tubuh ruminansia (Lopez et al., 2021). Menurut Ningtias et al., (2023) variasi kadar protein plasma darah pada ternak sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Total protein plasma darah dipengaruhi oleh hormon, konsentrasi albumin dan globulin, serta status kehamilan ternak (Mudawamah et al., 2023). Kadar normal total protein plasma darah pada sapi yaitu 5,7 – 8,1 g/dL. Rataan total protein plasma darah pada penelitian ini berada dalam kisaran normal. Total protein plasma darah yang normal menunjukkan bahwa deposisi protein menjadi daging berjalan normal karena fungsi organ untuk metabolisme protein dalam keadaan normal (Andini et al., 2022).

Adanya perbedaan antara kadar total protein plasma darah induk limousin dan hasil persilangannya juga dipengaruhi oleh perbedaan bangsa/ras. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Senja et al., 2020) bahwa total protein sangat dipengaruhi oleh bangsa/ras ternak, seperti contoh pada sapi Bali yang mempunyai kadar total protein yang lebih rendah daripada sapi bangsa FH, PO dan Brahman. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor hormonal akibat perbedaan genetik dari masing masing bangsa ternak. Keseimbangan protein plasma darah yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan dan mencegah gangguan hemostatik pada ruminansia. Keseimbangan protein plasma darah juga dapat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan manajemen nutrisi yang diterapkan dalam peternakan ruminansia, dimana kualitas pakan yang baik dapat meningkatkan sintesis protein plasma darah dan produktivitas ternak (Haryanto, 2012).

3.2. KadarAlbumin

Konsentrasi albumin tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara semua kelompok sapi. F1 LLI cenderung lebih tinggi 3,25% dibandingkan F1 BLI, sedangkan induk LI cenderung lebih tinggi 0,45-5,71% dibandingkan F1 pedet (**Tabel 3**).

Tabel 3. Rataan Albumin Induk Limousin dan Hasil Persilangannya

Bangsa ¹⁾	Rataan (g/dL)	SEM
Induk LI (LI)	4,44 ± 0,17 ^{ns}	
F1 pedet Limosin (LLI)	4,42 ± 0,26 ^{ns}	0,110
F1 pedet brahman (BLI)	4,20 ± 0,29 ^{ns}	

Keterangan: ¹⁾Induk sapi Limousin Indonesia (induk LI), F1 pedet hasil persilangan pejantan Limousin dengan induk Limousin Indonesia (F1 pedet LLI) dan F1 pedet hasil persilangan pejantan Brahman dengan induk Limousin Indonesia (F1 pedet BLI).

Albumin merupakan protein utama plasma darah yang diproduksi hati dan menyusun sekitar 40% dari total protein darah (Sudarman et al., 2019). Kadar albumin dipengaruhi oleh usia ternak, kualitas pakan, dan status fisiologis. Konsentrasi albumin yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Irfan et al., (2014) melaporkan kadar albumin sapi potong berkisar 2,78-3,16 g/dL, sementara Soeharsono et al., (2011) menetapkan kadar albumin normal pada sapi potong berkisar 2,5-3,8 g/dL. Tingginya nilai albumin dalam penelitian ini dapat mengindikasikan beberapa hal positif, yaitu status nutrisi yang baik, fungsi hati yang optimal, dan kondisi kesehatan ternak yang baik secara keseluruhan.

Tidak adanya perbedaan signifikan antara ketiga kelompok sapi menunjukkan bahwa faktor genetik yang berbeda antara *Bos taurus* (Limousin) dan *Bos indicus* (Brahman) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi albumin dalam kondisi penelitian ini. Menurut Hansen, (2004) sapi Limousin (*Bos taurus*) memiliki sistem metabolisme yang berbeda dengan sapi Brahman (*Bos indicus*), terutama dalam hal efisiensi sintesis protein hepatic dan respons terhadap kondisi lingkungan. Meskipun sapi *Bos indicus* diketahui lebih tahan terhadap *heat stress* dibandingkan *Bos taurus* (Onasanya et al., 2020), dalam penelitian ini tidak terlihat perbedaan yang signifikan, kemungkinan karena kondisi lingkungan yang terkontrol atau adaptasi yang telah terjadi pada populasi lokal.

Albumin memiliki peran vital dalam fisiologi ternak, terutama dalam sistem reproduksi. Iskandar et al., (2020) melaporkan bahwa albumin berikatan kuat dengan 60% hormon estradiol dan 38% hormon testosteron, yang menunjukkan peran pentingnya

dalam transport hormon reproduksi. Konsentrasi albumin yang optimal dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga kelompok sapi memiliki potensi reproduksi yang baik.

Selain itu, albumin berperan penting dalam menjaga homeostasis tubuh melalui pengaturan tekanan osmotik darah dan transport berbagai molekul. Mudawamah et al., (2021) menekankan bahwa kadar albumin yang tinggi mampu berperan penting dalam pengangkutan berbagai macam asam amino ke berbagai jaringan tubuh dan ikut mempertahankan keseimbangan tekanan osmosis darah. Andini et al., (2022) menambahkan bahwa albumin juga berperan sebagai prekursor sel darah putih sebagai zat imun dalam tubuh, sehingga konsentrasi yang optimal berkontribusi terhadap sistem imunitas ternak. Beberapa faktor dapat mempengaruhi konsentrasi albumin dalam darah ternak. Firdaus et al., (2022) menunjukkan bahwa usia ternak berpengaruh terhadap kadar albumin, dimana sapi dengan produksi tinggi memiliki konsentrasi albumin yang lebih tinggi daripada sapi lainnya, dan sapi dewasa cenderung memiliki konsentrasi lebih tinggi dibandingkan sapi dara. Hal ini relevan dengan hasil penelitian mengingat semua sampel yang digunakan adalah induk sapi dewasa.

Faktor nutrisi, khususnya kualitas pakan dengan kandungan protein yang cukup, menjadi determinan utama konsentrasi albumin. Ketersediaan asam amino dari pakan yang mengandung protein meningkatkan sintesis albumin pada hati. Hartoyo, (2021) melaporkan bahwa pemberian pakan dengan kandungan biji-bijian tinggi pada sapi potong secara intensif dapat meningkatkan konsentrasi protein total serum secara nyata, yang berbanding lurus dengan peningkatan albumin dalam darah.

3.3. Kadar Globulin

Konsentrasi globulin tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara F1 LLI dengan F1 BLI, namun F1 BLI cenderung lebih tinggi 3,25%. Globulin F1 pedet berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan induk LI, dengan induk LI lebih tinggi 28,46-32,77% (Tabel 4).

Tabel 4. Rataan Globulin Induk LI dan Hasil Persilangannya

Bangsa ¹⁾	Rataan (g/dL)	SEM
Induk LI (LI)	3,16 ± 0,47 ^{b2)}	
F1 pedet Limousin (LLI)	2,38 ± 0,38 ^a	0,208
F1 pedet brahman (BLI)	2,46 ± 0,53 ^a	

Keterangan: ¹⁾Induk sapi Limousin Indonesia (induk LI), F1 pedet hasil persilangan pejantan Limousin dengan induk Limousin Indonesia (F1 pedet LLI) dan F1 pedet hasil persilangan pejantan Brahman dengan induk Limousin Indonesia (F1 pedet BLI); ²⁾Superskrip yang berbeda pada baris yang berbeda, menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Globulin terdiri dari alpha-globulin, beta-globulin, dan gamma-globulin (*immunoglobulin*) yang berperan dalam transport substansi dan respon imun. Tingginya kadar globulin pada F1 pedet BLI mengindikasikan efisiensi utilisasi protein pakan yang lebih baik untuk sintesis *immunoglobulin* (Schutt et al., 2009). Perbedaan konsentrasi globulin yang signifikan antara induk Limousin dan hasil persilangannya menunjukkan adanya pengaruh faktor genetik terhadap sintesis protein plasma. Temuan ini sejalan dengan penelitian Irfan et al., (2014) yang melaporkan bahwa konsentrasi globulin pada ternak dari subspecies *Bos indicus* lebih tinggi dibandingkan dengan sapi dari subspecies *Bos taurus*. Hal ini mengindikasikan bahwa komponen genetik *Bos indicus* pada induk sapi Limousin Indonesia memberikan kontribusi terhadap konsentrasi globulin yang lebih tinggi.

F1 LLI yang memiliki proporsi genetik *Bos taurus* lebih tinggi menunjukkan konsentrasi globulin terendah, sedangkan BLI yang memiliki komponen genetik Brahman (*Bos indicus*) masih mempertahankan konsentrasi globulin yang relatif lebih tinggi dibandingkan LLI. Namun, semua nilai konsentrasi globulin yang diperoleh dalam penelitian ini berada dalam kisaran normal menurut Kaneko et al., (2008) yaitu 2,6-3,9 g/dL. Konsentrasi globulin yang berada dalam rentang normal menunjukkan status imunitas yang baik dan performa reproduksi ternak yang optimal (Andini et al., 2022). Globulin merupakan komponen protein plasma yang berperan penting dalam sistem imun tubuh, termasuk immunoglobulin yang berfungsi sebagai antibodi untuk melawan patogen.

Konsentrasi globulin memiliki hubungan erat dengan performa reproduksi ternak. Balhara et al., (2013) melaporkan bahwa ternak dengan kadar globulin dalam rentang normal menunjukkan tingkat konsepsi lebih tinggi dibandingkan dengan sapi yang memiliki kadar globulin di bawah rentang normal. Hal ini menunjukkan pentingnya keseimbangan protein plasma bagi fungsi reproduksi yang optimal. Robichaud et al., (2014) menambahkan bahwa sapi dengan kadar globulin optimal memiliki aktivitas ovarium yang lebih teratur dengan gelombang folikel yang berkembang secara normal. Komponen imunologis dari fraksi globulin memiliki peran dalam regulasi fisiologis organ reproduksi, yang menunjukkan bahwa sistem imun dan reproduksi saling berkaitan erat.

Berdasarkan temuan ini, induk sapi Limousin dengan konsentrasi globulin tertinggi (3,16 g/dL) diperkirakan memiliki potensi reproduksi yang optimal. Namun, hasil

persilangan BLI dan LLI yang masih berada dalam rentang normal juga menunjukkan potensi reproduksi yang baik, meskipun dengan konsentrasi globulin yang relatif lebih rendah.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa profil protein (total protein, albumin, dan globulin) pada F1 LLI tidak berbeda dengan F1 BLI tetapi F1 LLI (6,80 g/dL; 4,42 g/dL) cenderung lebih tinggi dibandingkan F1 BLI (6,66 g/dL; 4,20 g/dL) pada total protein dan albumin, serta cenderung lebih rendah pada globulin. Profil protein (total protein dan globulin) pada F1 persilangan nyata lebih rendah dibandingkan induk Limousin Indonesia, sedangkan kadar albumin F1 persilangannya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan induk Limousin Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang berharga selama proses penelitian ini. Terima kasih juga kepada Laboratorium Proseda Kabupaten Jember yang telah menyediakan fasilitas penelitian, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data dan penyelesaian penelitian ini

Daftar Pustaka

- Andini, D., Rusmana, D., & Mayasari, N. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.) Dalam Ransum Terhadap Kadar Total Protein, Albumin, Dan Globulin Plasma Darah Puyuh Padjadjaran. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 4(4), 156–166. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v4i4.43545>
- Asfar, A. M. F. (2023). *Performa Reproduksi Sapi Peranakan Limosin Betina pada Paritas Berbeda di Kecamatan Awangpone Kabupaten Bone Sulawesi Selatan*. Universitas Bosowa.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 7651-9:2020 Bibit Sapi Potong-Bagian 9: Limousin Indonesia. *Badan Standar Nasional* www.bsn.go.id
- Balhara, A. K., Gupta, M., Singh, S., Mohanty, A. K., & Singh, I. (2013). Early pregnancy diagnosis in bovines: Current status and future directions. *The Scientific World Journal*, 2013, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2013/958540>
- BPS. (2022). *Populasi Ternak Sapi Perah dan Sapi Potong Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Ternak di Provinsi Jawa Timur*.
- Firdaus, M. W., Widyastuti, S. kayati, & Kendran, A. A. S. (2022). Kadar Albumin Darah Sapi Bali Betina di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(3),

- 322–331. <https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.3.322>
- Hansen, P. J. (2004). Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. *Animal Reproduction Science*, 82–83, 349–360. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.011>
- Hartatik, T., Volkandari, S. D., Rachman, M. P., & Sumadi. (2013). Polymorphism leu/val of Growth Hormone Gene Identified from Limousin Cross Local Cattle in Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 105–108. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.017>
- Hartoyo, Y. (2021). *Identifikasi Total Protein dan Fraksi Protein Induk Kambing Peranakan Ettawah Beranak Kembar dan Tunggal pada Domba Sapudi dan Persilangannya* [Universitas Islam Malang]. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2020.021.01.5>
- Hartoyo, Y., Mudawamah, & Sumartono. (2021). Perbandingan Kadar dan Variasi Fenotipe Albumin Induk Beranak Kembar dan Tunggal pada Domba Sapudi, Dormas, dan Suffas. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 22(2), 130–136. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2021.022.02.7>
- Haryanto, B. (2012). Perkembangan penelitian nutrisi ruminansia. *Wartazoa*, 22(4), 169–177.
- Irfan, I. Z., Esfandiari, A., & Choliq, C. (2014). Profil protein total, albumin, globulin dan rasio albumin globulin sapi pejantan. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1040>
- Iskandar, A. B., Pujaningsih, R. I., & Widiyanto, W. (2020). Pengaruh multinutrisi blok (MNB) sebagai pakan pelengkap terhadap kadar albumin, globulin dan perbandingan A/G pada kambing lokal. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(2), 132–137. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.2.132-137>
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press.
- Lopez, P. G., Marty, I. O., Taussat, S., Fossaert, C., Renand, G., & Hijar, G. C. (2021). Plasma proteins $\delta^{15}\text{N}$ vs plasma urea as candidate biomarkers of between-animal variations of feed efficiency in beef cattle: Phenotypic and genetic evaluation. *Animal The International Journal of Animal Biosciences*, 15(8), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100318>
- Mekonnen, T., Tadesse, Y., & Meseret, S. (2020). Genetic Improvement Strategy of Indigenous Cattle Breeds: Effect of Cattle Crossbreeding Program in Production Performances. *Journal of Applied Life Sciences International*, 23(1), 23–40. <https://doi.org/10.9734/jalsi/2020/v23i130140>
- Mudawamah, Putri, G. R., & Ciptadi, G. (2021). Comparison of Serum Protein Profile in Indonesian Local Ettawah Goats with Single and Twin Offspring Using SDS-PAGE. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 743(1), 12039.
- Mudawamah, Sumartono, Ciptadi, G., Susanto, E., Hartoyo, Y., & Affandhy, L. (2023). Comparison of Morphometry, Physiological Status, and Protein Total in Twin and Single Ewes of Fat-Tail Sheep (Sapudi Indonesian Local Sheep) and Their Crossbred. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(9), 1540–1547.
- Ningtias, P. I., Widhyari, S. D., & Wulansari, R. (2023). Kadar Protein Serum pada Sapi Peranakan Ongole di Balai Embrio Ternak Cipelang Bogor. *Jurnal Veteriner*, 23(4), 531–540. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2022.23.4.531>
- Onasanya, G., Msalya, G., Thiruvankadan, A., Sreekumar, C., Tirumurugaan, K., Muyideen, S., Decampos, J., Amusan, A., Olowofeso, O., Fafiolu, A., Okpeku, M.,

- Yakubu, A., & Ikeobi, C. (2020). Evaluation of polymorphisms at heat shock protein 90 gene by high resolution melting assays for potential heat tolerance among nigerian zebu cattle breeds. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 15(1), 32–42. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.32.42>
- Robichaud, M. V., Godden, S. M., Haines, D. M., Haley, D. B., & Pearl, D. L. (2014). Addition of Gut Active Carbohydrates to Colostrum Replacer does not Improve Passive Transfer of Immunoglobulin G in Holstein Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, 97(9), 5700–5708. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7854>
- Sampurna, I. P., & Nindhia, T. S. (2008). *Analisis Data dengan SPSS dalam Rancangan Percobaan*. Udayana Press.
- Schutt, K. M., Burrow, H. M., Thompson, J. M., & Bindon, B. M. (2009). Brahman and Brahman crossbred cattle grown on pasture and in feedlots in subtropical and temperate Australia. *Animal Production Science*, 49(6), 426–438. <https://doi.org/10.1071/EA08081>
- Senja, N. O., Widyastuti, S. K., & Erawan, I. G. M. K. (2020). Kadar Protein Total Serum Sapi Bali Betina di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Badung. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(4), 502–511. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.4.502>
- Soeharsono, Andriani, L., Hermawan, E., Kamil, K. A., & Mushawwir, A. (2011). *Fisiologi Ternak: Fenomena dan Noena Dasar, Fungsi dan Interaksi Organ Pada Hewan (Cet.2)*. Widya Padjadjaran.
- Sudarman, A., Hidayati, N., & Suharti, S. (2019). Status Nutrisi Kerbau Betina di Peternakan Rakyat Cibungbulang: Pengaruh Suplementasi Indigofera sp dan Gaplek terhadap Perubahan Profil Darah. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 17(2), 32–37. <https://doi.org/10.29244/jintp.17.2.32-37>