

Studi Komparatif Karakteristik Dan Indeks Morfometrik Sebagai Prediktor Bobot Badan Pada Sapi Bali (*Bos Javanicus*), Simmental Dan Limousin (*Bos Taurus*) Di Kecamatan Wonosari Kabupaten Boalemo

**Prayoga Setiawan¹, Wahyu Sulistyo^{2*}, Ishak Korompot², Ramlan Pomolango²,
Dewa Oka Suparwata³**

¹ Mahasiswa Program Studi Peternakan, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

² Program Studi Peternakan, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

³ Program Studi Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

e-mail: wahyu.sulistyo@umgo.ac.id

Abstrak

Perbedaan karakteristik genetik antar bangsa sapi menyebabkan variasi ukuran tubuh dan performans. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi performans ternak adalah melalui pengukuran karakteristik morfometrik, yang dapat menggambarkan pertumbuhan, perkembangan kerangka tubuh serta kapasitas produksi ternak. Karakteristik morfometrik berhubungan erat dengan bobot badan ternak yang merupakan salah satu indikator utama produktivitas sapi potong karena berkaitan langsung dengan potensi produksi daging dan nilai ekonomi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dan indeks morfometrik sebagai prediktor estimasi bobot badan pada sapi Bali (*Bos javanicus*), sapi Simmental dan sapi Limousin (*Bos taurus*) di Kecamatan Wonosari. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode survei dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Sampel penelitian terdiri atas 60 ekor sapi jantan umur 2–3 tahun untuk setiap bangsa sapi. Variabel yang diamati meliputi karakteristik morfometrik berupa tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada, lebar dada, dalam dada dan lebar pinggul. Indeks morfometrik yang dihitung meliputi *Body Index* (BI), *Thoracic Index* (TI) dan *Pelvic Index* (PI). Estimasi bobot badan dihitung menggunakan rumus Winter. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan nilai rerata, standar deviasi dan koefisien varians, dilanjutkan dengan analisis korelasi Pearson dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi Simmental dan sapi Limousin memiliki karakteristik morfometrik dan estimasi bobot badan lebih tinggi dibandingkan sapi Bali. Nilai *Body Index* tertinggi terdapat pada sapi Bali, sedangkan *Thoracic Index* dan *Pelvic Index* tertinggi terdapat pada sapi Limousin. Karakteristik morfometrik menunjukkan hubungan kuat hingga sangat kuat terhadap bobot badan, dimana sebagian besar variabel memiliki hubungan signifikan ($\text{Sig.} < 0,05$). Pada sapi Limousin, variabel lebar dada dan lebar pinggul menunjukkan hubungan yang relatif lebih rendah terhadap bobot badan dibandingkan variabel morfometrik lainnya. Hasil regresi menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh pada sapi Simmental dengan nilai R^2 sebesar 0,666, diikuti sapi Limousin sebesar 0,580 dan sapi Bali sebesar 0,283. Variabel dominan

yang berpengaruh terhadap bobot badan adalah *Body Index* pada sapi Bali dan sapi Limousin, sedangkan pada sapi Simmental terdiri atas *Body Index* dan *Pelvic Index*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik morfometrik memiliki kemampuan lebih baik dalam memprediksi bobot badan dibandingkan indeks morfometrik. Ukuran tubuh seperti lingkaran dada dan panjang badan dapat digunakan sebagai indikator praktis dalam pendugaan bobot badan dan evaluasi performa fenotipik sapi potong pada sistem peternakan rakyat.

Kata Kunci: Morfometrik, Indeks Tubuh, Bobot Badan, Sapi Bali, Sapi Simmental, Sapi Limousin

Abstract

*Differences in genetic characteristics between cattle breeds cause variations in body size and performance. One approach to evaluating livestock performance is through measuring morphometric characteristics, which can describe growth, skeletal development, and production capacity. Morphometric characteristics are closely related to body weight, which is a key indicator of beef cattle productivity because it directly relates to the potential for meat production and the livestock's economic value. This study aimed to analyze morphometric characteristics and morphometric indices as predictors of estimated body weight in Bali cattle (*Bos javanicus*), Simmental cattle, and Limousin cattle (*Bos taurus*) in Wonosari District, Boalemo Regency. The research was conducted using a survey method with a descriptive quantitative approach. The sample consisted of 60 bulls aged 2–3 years for each breed of cattle. Observed variables included morphometric characteristics consisting of withers height, body length, chest girth, chest width, chest depth, and hip width. Morphometric indices calculated in this study included Body Index (BI), Thoracic Index (TI) and Pelvic Index (PI). Estimated body weight was calculated using the Winter formula. Data were analyzed descriptively using mean, standard deviation, and coefficient of variation, followed by Pearson correlation and multiple linear regression analyses. The results showed that Simmental and Limousin cattle had higher morphometric characteristics and estimated body weight than Bali cattle. The highest Body Index value was found in Bali cattle, while the highest Thoracic Index and Pelvic Index values were observed in Limousin cattle. Morphometric characteristics showed strong to very strong correlations with body weight, where most variables had significant relationships ($\text{Sig.} < 0.05$). In Limousin cattle, chest width and hip width showed relatively lower correlations with body weight compared to other morphometric variables. Regression analysis indicated that the best regression model was obtained in Simmental cattle with an R^2 value of 0.666, followed by Limousin cattle (0.580) and Bali cattle (0.283). The dominant variable affecting body weight was Body Index in Bali and Limousin cattle, whereas in Simmental cattle the dominant variables were Body Index and Pelvic Index. In conclusion, morphometric characteristics had better predictive ability for body weight than morphometric indices. Body measurements such as chest girth and body length can be used as practical indicators for body weight estimation and phenotypic performance evaluation in beef cattle under smallholder farming systems.*

Keywords : *Morphometric, Body Index, Body Weight, Bali Cattle, Simmental Cattle, Limousin Cattle*

LATAR BELAKANG

Karakter morfometrik merupakan parameter kuantitatif yang merefleksikan ukuran dan proporsi tubuh ternak, seperti tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada serta indeks tubuh, yang sering digunakan sebagai kriteria pemilihan bibit unggul dan prediksi performa produksi. Beberapa bangsa sapi potong yang banyak dipelihara masyarakat antara lain sapi Bali, sapi Simmental dan sapi Limousin dengan karakteristik genetik dan performans produksi yang berbeda. Perbedaan karakteristik genetik antar bangsa sapi menyebabkan adanya variasi ukuran tubuh dan performans produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi performans ternak adalah melalui pengukuran karakteristik morfometrik.

Karakteristik morfometrik merupakan ukuran kuantitatif tubuh ternak yang dapat menggambarkan pertumbuhan, perkembangan kerangka tubuh serta kapasitas produksi ternak. Pengukuran morfometrik pada sapi potong umumnya meliputi tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada, lebar dada dan dalam dada. Karakteristik morfometrik memiliki hubungan erat dengan bobot badan ternak, salah satu indikator produktivitas sapi potong karena berkaitan langsung dengan potensi produksi daging dan nilai ekonomi ternak. Dalam praktik peternakan rakyat, pengukuran bobot badan sering mengalami kendala akibat keterbatasan alat timbang. Sebab itu pendekatan morfometrik dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk menduga bobot badan ternak melalui pengukuran dimensi tubuh yang lebih mudah dilakukan di lapangan.

Sapi Bali (*Bos javanicus*) merupakan plasma nutfah asli Indonesia dengan daya adaptasi tinggi terhadap kondisi tropis namun secara umum memiliki ukuran tubuh yang relatif lebih kecil dibanding sapi ras introduksi seperti Sapi Simmental dan Sapi Limousin (*Bos taurus*). Perbedaan ini secara fenotipik mencerminkan potensi produksi yang berbeda antar ras, sehingga menjadi dasar penting bagi strategi pengembangan sapi potong. Ukuran tubuh seperti lingkaran dada, panjang badan, dan tinggi pundak memiliki hubungan yang signifikan terhadap bobot badan sapi potong. Lingkaran dada sering dilaporkan sebagai variabel yang memiliki hubungan paling kuat terhadap bobot badan karena mencerminkan kapasitas tubuh dan perkembangan jaringan otot ternak. Analisis hubungan karakteristik morfometrik terhadap bobot badan dapat dimanfaatkan dalam evaluasi performans ternak, seleksi bibit, maupun pengembangan usaha peternakan sapi potong.

Bangsa sapi potong yang umum dipelihara di Indonesia terdiri atas sapi lokal maupun sapi introduksi. Sapi lokal umumnya memiliki kemampuan adaptasi lingkungan yang baik, sedangkan sapi introduksi memiliki performans pertumbuhan dan produksi daging yang lebih tinggi. Dalam penelitian ini, bangsa sapi yang diamati meliputi sapi Bali, sapi Simmental dan sapi Limousin. Sapi Bali merupakan salah satu plasma nutfah ternak asli Indonesia yang berasal dari domestikasi banteng (*Bos javanicus*). Sapi Bali dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tropis, toleran terhadap kualitas pakan rendah,

memiliki efisiensi reproduksi yang baik dan perannya yang sangat besar dalam peternakan rakyat di Indonesia (Wirajaswadi, *et al.*, 2010). Sapi Bali menyumbang sekitar seperempat populasi sapi nasional dan mendominasi peternakan di kawasan Indonesia timur. Selain sebagai sumber daging, sapi Bali secara tradisional dipakai untuk membajak sawah dan menjadi aset ekonomi penting bagi rumah tangga petani. Program pemuliaan, inseminasi buatan dan konservasi genetik terus dikembangkan untuk menjaga kualitas serta populasi ras lokal ini (Rachmadani, *et al.*, 2024).

Sapi Simmental merupakan bangsa sapi potong asal Swiss yang termasuk kelompok *Bos taurus*. Sapi ini banyak dikembangkan di Indonesia karena memiliki pertumbuhan cepat, ukuran tubuh besar serta kemampuan produksi daging yang tinggi. Karakteristik fisik sapi Simmental meliputi warna cokelat kemerahan dengan bercak putih pada bagian kepala dan kaki, tubuh panjang, dada lebar, dan pertumbuhan otot yang baik. Sapi Simmental umumnya memiliki ukuran tubuh lebih besar dibanding sapi lokal sehingga banyak dimanfaatkan dalam program persilangan untuk meningkatkan performans produksi ternak. Penelitian mengenai morfometrik sapi menunjukkan bahwa sapi Simmental memiliki ukuran tubuh dan kapasitas pertumbuhan lebih besar dibanding beberapa bangsa sapi lainnya. Ukuran tubuh seperti lingkaran dada, tinggi badan dan panjang badan berhubungan erat dengan bobot badan ternak (Zafitra, *et al.*, 2020; Munawaroh, *et al.*, 2024).

Sapi Limousin merupakan bangsa sapi potong asal Perancis yang terkenal memiliki pertumbuhan cepat dan persentase karkas tinggi. Sapi ini termasuk tipe pedaging dengan perkembangan otot yang menonjol terutama pada bagian paha dan punggung. Secara morfologis sapi Limousin memiliki tubuh panjang, dada dalam, kaki kuat, serta massa otot yang berkembang baik (Hakim, *et al.*, 2022). Sapi Limousin banyak dipelihara di Indonesia baik sebagai ternak penggemukan maupun digunakan dalam program persilangan untuk meningkatkan produksi daging. Penelitian oleh Zafitra, *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa karakteristik morfometrik pada sapi Limousin memiliki hubungan erat terhadap bobot badan ternak. Variabel lingkaran dada dan panjang badan sering dilaporkan sebagai indikator terbaik dalam menduga bobot badan sapi Limousin (Akbar, 2008). Sapi Limousin memiliki ukuran tubuh lebih besar dibanding sapi Simmental pada beberapa parameter ukuran tubuh tertentu (Munawaroh, *et al.*, 2024).

Menurut Adinata, *et al.*, (2023), karakter morfometrik merupakan parameter kuantitatif yang mencerminkan ukuran dan proporsi tubuh ternak, seperti panjang badan, tinggi pundak, lingkaran dada, dan dimensi tubuh lainnya. Parameter ini sering digunakan sebagai indikator fenotipik untuk menilai performa pertumbuhan dan potensi produksi ternak potong. Penelitian oleh Rahmi dan Wahjuningsih (2025) dan Nurgiartiningsih, *et al.* (2026) menunjukkan variasi signifikan dalam karakter morfometrik yang terkait dengan perbedaan geografis, umur, dan kondisi lingkungan. Hasil penelitian terhadap 251 ekor sapi Bali di Kalimantan Timur menggunakan statistik deskriptif, korelasi dan *principal component analysis* (PCA) menunjukkan bahwa variabel seperti lingkaran dada dan panjang badan merupakan kontributor dominan dalam dimensi tubuh sapi dan berkorelasi tinggi dengan indeks tubuh yang menggambarkan tipe produksi.

Pengukuran morfometrik dan perhitungan indeks tubuh telah digunakan untuk mengklasifikasikan biotipe sapi berdasarkan ukuran dan tipe konformasi tubuh, sehingga

membantu dalam menentukan fungsi dan tujuan pemeliharaan masing-masing kelompok ternak. Penelitian pada sapi Creole di wilayah pegunungan di Peru menggunakan sepuluh parameter linear dan delapan indeks struktural untuk menetapkan biotipe sapi yang berbeda berdasarkan adaptasi fenotipik, yang menunjukkan bagaimana morphometric indices mampu mencerminkan variasi tubuh yang relevan terhadap kelas produksi tertentu (Rojas-Espinoza, *et al.*, 2023).

Indeks tubuh sering dipadukan dengan teknik statistik multivariat seperti *Principal Coordinates Analysis* atau *cluster analysis* untuk mengevaluasi struktur fenotipik populasi ternak secara keseluruhan. Indeks-indeks seperti *body index*, *pelvic index*, *proportionality index* dan lainnya dapat menunjukkan ciri karakter tubuh yang konsisten dengan tipe produksi unggas atau tipe berat badan tertentu. Ini menunjukkan bahwa analisis morfometrik bukan hanya sekadar perhitungan angka, tetapi juga alat yang efektif untuk mengidentifikasi karakteristik tubuh yang mendukung pemilihan bibit unggul atau evaluasi performa populasi ternak (Jannah, *et al.*, 2024).

Penelitian oleh Ali, *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa data morfometrik tidak hanya dapat dianalisis secara tradisional tetapi juga dipadukan dengan teknologi digital untuk meningkatkan akurasi estimasi bobot badan dan potensi produksi secara non-invasif. Penerapan analisis morfometrik dan indeks tubuh pada sapi telah menunjukkan manfaat praktis yaitu mengidentifikasi biotipe fenotipik dalam populasi sapi dengan karakter morfologis berbeda, memungkinkan perbandingan multivariat antar kelompok sapi atau ras berdasar kombinasi ukuran tubuh dan indeks, mendukung seleksi bibit unggul karena indeks tubuh relatif mampu menggambarkan tipe tubuh yang berkorelasi dengan performa produksi serta dapat dipadukan dengan teknologi baru seperti citra digital atau model prediktif untuk memperkuat analisis dan prediksi bobot badan (Siamtiningrum, *et al.*, 2016).

Penelitian lintas-ras di Indonesia yang melibatkan sapi Bali bersama beberapa ras lokal lainnya telah mengungkapkan bahwa nilai morfometrik tubuh bervariasi signifikan antar kelompok ras dan dapat dipetakan menggunakan metode klaster dan fungsi diskriminan. Hasil penelitian ini memberikan gambaran profilik tubuh sapi untuk tujuan pemilihan bibit unggul serta konsolidasi fenotipik untuk program pengembangan ternak (Adinata, *et al.*, 2023). Penelitian pada sapi Bali (*Bos javanicus*) menunjukkan bahwa ukuran tubuh morfometrik dapat digunakan untuk mengklasifikasikan populasi berdasarkan lokasi serta kondisi lingkungan. Penelitian oleh Depison, *et al.*, (2022) menggunakan *canonical discriminant analysis* untuk membedakan sapi berdasarkan variabel tubuh seperti panjang badan, lingkaran dada, lebar bahu, dan tinggi panggul dengan *canonical correlation* yang sangat tinggi, menunjukkan kekuatan metode multivariat dalam membedakan kelompok ternak berdasarkan morfometri. Data morfometrik dan indeks tubuh sapi Bali di Lombok Tengah menunjukkan bahwa analisis multivariat seperti *principal component analysis* dapat mengungkapkan dimensi utama variasi tubuh sapi, termasuk nilai-nilai konstruksi dari tubuh yang berkaitan dengan potensi produksi daging (Warman, *et al.*, 2023).

Indeks tubuh merupakan nilai rasio yang diperoleh dari kombinasi dua atau lebih ukuran tubuh. Pemanfaatan indeks morfometrik membantu mengkarakterisasi bentuk tubuh ternak secara relatif, yang dapat lebih informatif untuk tipe produksi dibandingkan ukuran tunggal. Penelitian terhadap sejumlah *breed* ternak di Indonesia mengimplikasikan bahwa

indeks tubuh seperti indeks panjang badan, kapasitas dada dan indeks panggul memberikan informasi tentang proporsi tubuh yang berkorelasi positif dengan performa produksi (Adinata, *et al.*, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) bagaimana karakteristik morfometrik antara sapi Bali, sapi Simmental dan sapi Limousin di Kecamatan Wonosari, 2) bagaimana nilai indeks morfometrik antar ketiga ras sapi tersebut, 3) bagaimana hubungan karakteristik dan indeks morfometrik terhadap bobot badan antar ketiga ras sapi, dan 4) variabel morfometrik manakah yang paling berperan sebagai prediktor bobot badan pada ketiga ras sapi tersebut. Tujuan penelitian yaitu: 1) mendeskripsikan karakteristik morfometrik antara sapi Bali, sapi Simmental dan sapi Limousin di Kecamatan Wonosari, 2) menganalisis nilai indeks morfometrik antar ketiga ras sapi tersebut, 3) menganalisis hubungan karakteristik dan indeks morfometrik terhadap bobot badan antar ketiga ras sapi, dan 4) menentukan variabel morfometrik yang paling berperan sebagai prediktor bobot badan pada ketiga ras sapi tersebut.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Wonosari Kabupaten Boalemo pada bulan Februari-Mei 2026. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif-komparatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan karakteristik morfometrik sapi Bali, sapi Simental dan sapi Limousin berdasarkan ukuran tubuh yang diukur secara langsung di lapangan. Pendekatan komparatif digunakan untuk menganalisis perbedaan karakter morfometrik dan indeks tubuh antar ketiga ras sapi tersebut.

Penelitian bersifat observasional tanpa perlakuan (*treatment*) yang merupakan studi pengamatan terhadap populasi nyata di lapangan. Berdasarkan dimensi waktu, penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*, yaitu pengumpulan data dilakukan pada satu periode waktu tertentu untuk menggambarkan kondisi morfometrik sapi pada saat pengamatan. Pendekatan analisis yang digunakan adalah analisis multivariat, yaitu analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik morfometrik dan indeks tubuh sapi serta prediksi bobot badan sapi, analisis korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfometrik dan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi dan analisis regresi linear berganda untuk menentukan variabel indeks morfometrik yang berperan sebagai prediktor bobot badan sapi.

Pengumpulan data dilakukan melalui tahapan prosedur yaitu tahap persiapan dan prosedur pengumpulan data. Tahap persiapan dimulai dengan studi pendahuluan (identifikasi lokasi penelitian dan inventarisasi populasi sapi), penyusunan instrumen dan penetapan sampel. Tahap prosedur pengumpulan data meliputi kegiatan identifikasi ternak dan prosedur pengukuran morfometrik. Variabel karakteristik morfometrik yang diukur meliputi tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada, dalam dada, lebar dada dan lebar panggul. Sedangkan indeks morfometrik yang diukur meliputi *Body Index* (BI), *Thoracic Index* dan *Pelvic Index* (I).

Penyusunan instrumen meliputi penyusunan lembar ukur morfometrik, kalibrasi alat ukur, tongkat ukur ternak, pita ukur fleksibel dan penyusunan daftar kode ternak. Penentuan

sampel dilakukan melalui seleksi ternak sesuai dengan kriteria inklusi yaitu sapi jantan berumur antara 2-3 tahun, sapi dalam kondisi sehat dan tidak cacat. Jumlah sampel setidaknya sebanyak 20 ekor untuk setiap bangsa sapi.

Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan sebaran data tiap bangsa sapi, perhitungan indeks morfometrik, analisis korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfometrik dan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi dan analisis regresi linear berganda untuk mengidentifikasi variabel pembeda dominan. Analisis deskriptif menggunakan rata-rata (*mean*), standar deviasi (SD), koefisien variasi (CV) dan prediksi bobot badan sapi menggunakan rumus Winter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Morfometrik

Body Index digunakan untuk menggambarkan keseimbangan antara panjang tubuh dan tinggi tubuh ternak yang berkaitan dengan tipe tubuh sapi potong.

Tabel 1. Rataan, Standar Deviasi dan Koefisien Varians *Body Index* Bangsa Sapi Penelitian

Bangsa Sapi	n	Mean (%)	SD	CV (%)
Bali	20	88,21	0,06	6,71
Simental	20	85,91	0,08	9,66
Limousin	20	87,15	0,03	3,49

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Nilai *Body Index* yang lebih tinggi pada sapi Bali menunjukkan bahwa sapi Bali memiliki proporsi tubuh yang relatif lebih panjang dibandingkan tinggi pundaknya. Kondisi tersebut menggambarkan karakter tubuh yang lebih memanjang (*long body type*) dan kompak sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan tropis dan sistem pemeliharaan tradisional. Bentuk tubuh tersebut diduga berkaitan dengan efisiensi penggunaan energi dan kemampuan adaptasi sapi Bali terhadap kondisi pakan yang terbatas. Sapi Limousin memiliki nilai *Body Index* lebih rendah dibandingkan sapi Bali, namun masih lebih tinggi dibandingkan sapi Simmental. Sapi Limousin memiliki proporsi tubuh yang cukup panjang dengan perkembangan kerangka tubuh yang besar sebagai karakteristik sapi potong tipe *Bos taurus*. Sapi Simmental memiliki nilai *Body Index* paling rendah yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tubuh relatif lebih dominan dibandingkan pertumbuhan panjang badan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Gelaye, *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa *Body Index* dapat digunakan untuk menggambarkan tipe tubuh dan proporsi pertumbuhan ternak sapi potong. Penelitian Adinata, *et al.*, (2023) juga melaporkan bahwa perbedaan nilai indeks tubuh antar bangsa sapi dipengaruhi oleh faktor genetik, tipe pertumbuhan, dan kapasitas tubuh masing-masing ternak.

Thoracic Index digunakan untuk mengevaluasi proporsi rongga dada yang berhubungan dengan kapasitas organ vital dan kemampuan metabolisme tubuh.

Tabel 2. Rataan, Standar Deviasi dan Koefisien Varians *Thoracic Index* Bangsa Sapi Penelitian

Bangsa Sapi	n	Mean (%)	SD	CV (%)
Bali	20	21,76	0,00	1,65

Simental	20	24,65	0,04	20,57
Limousin	20	25,72	0,04	13,98

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Nilai *Thoracic Index* yang paling tinggi pada sapi Limousin menunjukkan bahwa sapi tersebut memiliki perkembangan rongga dada yang lebih lebar dibandingkan bangsa sapi lainnya. Kondisi tersebut menggambarkan karakteristik sapi potong tipe *Bos taurus* yang memiliki kapasitas tubuh besar dan perkembangan otot yang lebih dominan, terutama pada bagian anterior tubuh. Rongga dada yang lebih lebar diduga berkaitan dengan perkembangan organ vital dan kapasitas metabolisme yang mendukung pertumbuhan jaringan tubuh secara optimal. Sapi Simmental menunjukkan nilai *TI* yang relatif tinggi, meskipun lebih rendah dibandingkan sapi Limousin. Sapi Simmental memiliki kapasitas toraks yang baik dengan perkembangan dada yang cukup proporsional. Sebagai bangsa sapi potong dengan ukuran tubuh besar, sapi Simmental dikenal memiliki kerangka tubuh yang kuat dan kapasitas pertumbuhan yang tinggi. Sapi Bali memiliki nilai *TI* paling rendah dibandingkan kedua bangsa sapi eksotik tersebut yang menunjukkan bahwa sapi Bali memiliki bentuk rongga dada yang relatif lebih sempit dan kompak. Karakteristik tersebut diduga merupakan bentuk adaptasi biologis sapi Bali terhadap lingkungan tropis dan sistem pemeliharaan tradisional yang mengutamakan efisiensi penggunaan energi dan kemampuan bertahan pada kondisi pakan terbatas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Gelaye, *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa *Thoracic Index* dapat digunakan untuk mengevaluasi kapasitas toraks dan tipe tubuh sapi potong. Penelitian Adinata, *et al.*, (2023) juga melaporkan bahwa sapi eksotik kelompok *Bos taurus* umumnya memiliki perkembangan rongga dada lebih besar dibandingkan sapi lokal akibat perbedaan pola pertumbuhan dan karakter genetik.

Pelvic Index (PI) digunakan untuk menggambarkan perkembangan daerah pinggul dan posterior tubuh yang berkaitan dengan pertumbuhan otot bagian belakang dan potensi produksi daging.

Tabel 3. Rataan, Standar Deviasi dan Koef Varians *Pelvic Index* Bangsa Sapi Penelitian

Bangsa Sapi	n	Mean (%)	SD	CV (%)
Bali	20	34,23	0,02	6,69
Simental	20	36,63	0,04	11,63
Limousin	20	38,14	0,15	40,37

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Nilai *Pelvic Index* yang paling tinggi pada sapi Limousin menunjukkan bahwa sapi tersebut memiliki perkembangan daerah posterior tubuh yang lebih baik dibandingkan bangsa sapi lainnya. Kondisi tersebut sesuai dengan karakteristik biologis sapi Limousin sebagai sapi potong tipe *Bos taurus* yang dikenal memiliki perkembangan otot bagian belakang (*hindquarter*) yang menonjol. Perkembangan posterior tubuh yang besar berkaitan erat dengan potensi produksi daging, terutama pada bagian karkas bernilai ekonomi tinggi seperti paha dan pinggul. Sapi Simmental menunjukkan nilai *PI* yang relatif tinggi, meskipun lebih rendah dibandingkan sapi Limousin. Hal tersebut menunjukkan bahwa sapi Simmental memiliki perkembangan pelvis dan posterior tubuh yang cukup baik sebagai salah satu karakteristik sapi potong dengan ukuran kerangka tubuh besar dan kapasitas pertumbuhan

tinggi. Sapi Bali memiliki nilai *PI* paling rendah dibandingkan kedua bangsa sapi eksotik tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sapi Bali memiliki perkembangan daerah pinggul yang relatif lebih kecil dan kompak. Karakteristik tersebut diduga berkaitan dengan kemampuan adaptasi sapi Bali terhadap lingkungan tropis serta efisiensi penggunaan energi pada sistem pemeliharaan tradisional dengan kualitas pakan yang relatif terbatas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Adinata, *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa sapi eksotik kelompok *Bos taurus* memiliki perkembangan posterior tubuh lebih besar dibandingkan sapi lokal akibat perbedaan karakter genetik dan tujuan seleksi produksi daging. Penelitian Gelaye, *et al.*, (2022) juga melaporkan bahwa *Pelvic Index* dapat digunakan sebagai indikator perkembangan bagian posterior tubuh dan kapasitas produksi karkas pada sapi potong.

2. Estimasi Bobot Badan Sapi

Estimasi bobot badan sapi yang dihitung menggunakan rumus Winter menunjukkan adanya perbedaan ukuran tubuh antar bangsa sapi. Rataan bobot badan tertinggi diperoleh pada sapi Simmental, diikuti sapi Limousin dan sapi Bali. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi kapasitas pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang dipengaruhi oleh faktor genetik, tipe tubuh dan karakteristik biologis setiap bangsa sapi.

Tabel 4. Estimasi Bobot Badan Sapi Penelitian Berdasarkan Rumus Winter

Bangsa Sapi	n	Mean (Kg)	SD	CV (%)
Bali	20	260,23	58,51	22,48
Simmental	20	514,28	135,81	26,41
Limousin	20	490,84	86,14	17,55

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Perbedaan estimasi bobot badan antar bangsa sapi dalam penelitian ini erat kaitannya dengan ukuran morfometrik yang dimiliki ternak, terutama lingkaran dada dan panjang badan sebagai komponen utama dalam rumus Winter. Semakin besar ukuran lingkaran dada dan panjang badan ternak, maka semakin besar pula estimasi bobot badan yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Kusuma, *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa ukuran morfometrik seperti lingkaran dada dan panjang badan memiliki hubungan erat dengan bobot badan sapi. Penelitian Adinata, *et al.*, (2023) juga melaporkan bahwa sapi eksotik seperti Simmental dan Limousin umumnya memiliki bobot badan lebih tinggi dibandingkan sapi lokal akibat perbedaan kapasitas pertumbuhan dan ukuran kerangka tubuh.

3. Hubungan Karakteristik Morfometrik dengan Bobot Badan

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson, seluruh variabel karakteristik morfometrik menunjukkan hubungan positif terhadap bobot badan sapi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan ukuran morfometrik tubuh cenderung diikuti oleh peningkatan bobot badan ternak. Secara umum karakteristik morfometrik memiliki hubungan yang sangat erat dengan pertumbuhan dan perkembangan massa tubuh sapi. Nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa lima variabel morfometrik, yaitu tinggi pundak, panjang badan, lingkaran dada, lebar dada, dan dalam dada memiliki tingkat hubungan sangat kuat terhadap bobot badan. Sementara itu, variabel lebar pinggul menunjukkan hubungan kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,7198 atau sebesar 71,98% (sapi Bali).

Hubungan sangat kuat pada sebagian besar variabel morfometrik menunjukkan bahwa ukuran tubuh memiliki keterkaitan yang erat dengan kapasitas pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Semakin besar ukuran tubuh sapi, maka semakin besar pula kapasitas skeletal dan perkembangan jaringan otot yang berkontribusi terhadap peningkatan bobot badan. Variabel panjang badan dan lingkaran dada menunjukkan hubungan yang sangat kuat terhadap bobot badan karena kedua ukuran tubuh tersebut secara langsung berkaitan dengan kapasitas tubuh dan perkembangan massa tubuh ternak. Selain itu, kedua variabel tersebut juga merupakan komponen utama dalam rumus Winter yang digunakan untuk mengestimasi bobot badan sapi. Oleh karena itu, peningkatan ukuran panjang badan dan lingkaran dada akan sangat memengaruhi peningkatan estimasi bobot badan.

Tinggi pundak menunjukkan hubungan sangat kuat terhadap bobot badan karena ukuran tersebut menggambarkan perkembangan kerangka tubuh secara vertikal. Ternak dengan tinggi pundak yang lebih besar umumnya memiliki ukuran tubuh dan kapasitas pertumbuhan yang lebih baik sehingga cenderung memiliki bobot badan lebih tinggi. Lebar dada dan dalam dada yang memiliki hubungan sangat kuat terhadap bobot badan menunjukkan bahwa perkembangan rongga dada dan kapasitas toraks berperan penting dalam mendukung aktivitas fisiologis dan metabolisme tubuh ternak. Kapasitas rongga dada yang baik memungkinkan perkembangan organ vital seperti paru-paru dan jantung berjalan optimal sehingga mendukung pertumbuhan jaringan tubuh dan peningkatan bobot badan.

Lebar pinggul menunjukkan hubungan kuat dengan bobot badan meskipun tingkat keeratannya lebih rendah dibandingkan variabel morfometrik lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan daerah posterior tubuh tetap berkontribusi terhadap peningkatan bobot badan, namun pengaruhnya tidak sebesar ukuran tubuh yang berkaitan langsung dengan kapasitas tubuh dan pembentukan massa tubuh secara keseluruhan.

Nilai signifikansi seluruh variabel morfometrik menunjukkan nilai $\text{Sig.} < 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara karakteristik morfometrik dengan bobot badan bersifat signifikan secara statistik. Dengan demikian, seluruh variabel morfometrik yang diamati dalam penelitian ini memiliki hubungan nyata terhadap bobot badan sapi. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Kusuma, *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa ukuran morfometrik seperti lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak memiliki hubungan erat dengan bobot badan sapi potong. Penelitian Adinata, *et al.*, (2023) juga melaporkan bahwa karakteristik morfometrik dapat digunakan sebagai indikator penting dalam evaluasi performa pertumbuhan dan estimasi bobot badan sapi.

4. Korelasi Indeks Morfometrik terhadap Bobot Badan

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson, indeks morfometrik menunjukkan variasi tingkat hubungan terhadap bobot badan pada masing-masing bangsa sapi. Nilai korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan antara indeks morfometrik dan bobot badan tidak selalu bersifat kuat, karena indeks tubuh lebih menggambarkan proporsi dan keseimbangan bentuk tubuh dibandingkan ukuran tubuh absolut.

Tabel 5. Korelasi Indeks Morfometrik Terhadap Bobot Badan Sapi

Bangsa Sapi	Variabel	R	Hubungan	Sig.
Sapi Bali	BI	-0,4298	Sedang (negatif)	< 0,05
	TI	0,2783	Rendah (positif)	< 0,05

Sapi Simental	PI	0,0083	Sangat rendah	< 0,05
	BI	-0,3528	Rendah (negatif)	< 0,05
	TI	0,3151	Rendah (positif)	< 0,05
Sapi Limousin	PI	0,6934	Kuat (positif)	< 0,05
	BI	-0,7036	Kuat (negatif)	< 0,05
	TI	-0,2618	Rendah (negatif)	< 0,05
	PI	0,1163	Sangat rendah (positif)	< 0,05

Sumber: Hasil Olahan Data Primer, 2026

Body Index (BI) pada sapi Bali menunjukkan hubungan negatif sedang terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar -0,4298. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan nilai *BI* cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan. Pada sapi Simmental, *BI* menunjukkan hubungan negatif rendah terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar -0,3528. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan proporsi panjang tubuh tidak selalu diikuti oleh peningkatan bobot badan pada sapi Simmental. *BI* pada sapi Limousin menunjukkan hubungan negatif kuat terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar -0,7036. Hubungan negatif tersebut menunjukkan bahwa peningkatan proporsi panjang badan terhadap tinggi tubuh justru cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan. Kondisi ini diduga berkaitan dengan karakteristik pertumbuhan sapi Limousin yang lebih dominan pada perkembangan massa otot dibandingkan proporsi panjang tubuh.

Thoracic Index (TI) pada sapi Bali menunjukkan hubungan positif rendah terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar 0,2783. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan proporsi lebar dada terhadap dalam dada cenderung diikuti peningkatan bobot badan meskipun keeratannya relatif rendah. *TI* menunjukkan hubungan positif rendah dengan nilai korelasi sebesar 0,3151 yang mengindikasikan adanya hubungan antara kapasitas toraks dan peningkatan massa tubuh meskipun keeratannya tidak terlalu besar. *TI* pada sapi Limousin menunjukkan hubungan negatif rendah terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar -0,2618. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan proporsi rongga dada tidak memiliki hubungan yang kuat terhadap peningkatan bobot badan.

Pelvic Index (PI) menunjukkan hubungan positif sangat rendah dengan nilai korelasi sebesar 0,0083 yang menunjukkan bahwa perkembangan proporsi pelvis pada sapi Bali relatif tidak berkaitan langsung dengan peningkatan bobot badan. *PI* pada sapi Simmental menunjukkan hubungan positif kuat terhadap bobot badan dengan nilai korelasi sebesar 0,6934. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan daerah pelvis dan posterior tubuh pada sapi Simmental memiliki hubungan erat dengan peningkatan bobot badan. Secara biologis, hal ini diduga berkaitan dengan karakteristik sapi Simmental sebagai sapi potong dengan perkembangan otot dan kerangka tubuh besar, terutama pada bagian posterior tubuh. *PI* sapi Limousin menunjukkan hubungan positif sangat rendah dengan nilai korelasi sebesar 0,1163 yang menunjukkan bahwa proporsi pelvis pada sapi Limousin relatif kurang berkaitan langsung dengan variasi bobot badan. Meskipun tingkat keeratan hubungan antar indeks morfometrik berbeda-beda, seluruh variabel menunjukkan nilai

signifikansi Sig.<0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara indeks morfometrik dan bobot badan pada ketiga bangsa sapi bersifat signifikan secara statistik.

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa indeks morfometrik memiliki hubungan yang lebih bervariasi terhadap bobot badan dibandingkan ukuran morfometrik linear. Hal tersebut disebabkan karena indeks tubuh lebih menggambarkan proporsi bentuk tubuh daripada ukuran tubuh absolut. Hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan cenderung dipengaruhi oleh tipe tubuh, pola pertumbuhan dan karakteristik biologis masing-masing bangsa sapi. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Gelaye, *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa indeks morfometrik digunakan untuk mengevaluasi proporsi tubuh dan tipe pertumbuhan ternak, namun tidak selalu menunjukkan hubungan yang sangat kuat terhadap bobot badan. Penelitian Adinata, *et al.*, (2023) melaporkan bahwa variasi hubungan indeks tubuh terhadap bobot badan dipengaruhi oleh faktor genetik, kapasitas pertumbuhan dan distribusi perkembangan jaringan tubuh pada masing-masing bangsa sapi. Indeks morfometrik dapat digunakan sebagai indikator tambahan dalam evaluasi performa fenotipik sapi potong, khususnya untuk menggambarkan proporsi tubuh dan karakter pertumbuhan ternak.

5. Analisis Regresi sebagai Prediktor Bobot Badan

a. Sapi Bali

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, diperoleh model persamaan regresi hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi Bali sebagai berikut:

$$Y = 114,376 - 557,059X_1 + 3947,441X_2 - 648,362X_3$$

Dimana:

Y = bobot badan sapi (Kg);

X_1 = *Body Index*;

X_2 = *Thoracic Index*;

X_3 = *Pelvic Index*.

Nilai koefisien korelasi berganda (R) sebesar 0,532. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel indeks morfometrik dengan bobot badan sapi Bali berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel BI , TI dan PI memiliki hubungan yang cukup terhadap variasi bobot badan sapi Bali.

Nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,283 menunjukkan bahwa sebesar 28,3% variasi bobot badan sapi Bali dapat dijelaskan oleh variabel indeks morfometrik yang digunakan dalam model, yaitu BI , TI , dan PI . Sebesar 71,7% variasi bobot badan dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian, seperti ukuran morfometrik linear, faktor genetik, manajemen pemeliharaan, kualitas pakan dan kondisi fisiologis ternak. Nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,149 menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyesuaian terhadap jumlah variabel bebas dan ukuran sampel, kemampuan model dalam menjelaskan variasi bobot badan menjadi sebesar 14,9%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan prediksi model regresi tergolong relatif rendah.

Hasil uji simultan (*uji F*) menunjukkan nilai F hitung sebesar 2,110 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,139. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf nyata 0,05 (Sig.>0,05), sehingga menunjukkan bahwa secara simultan variabel BI , TI dan PI tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Bali. Secara parsial hasil uji t

menunjukkan bahwa variabel *Body Index* (BI) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,026 (Sig.<0,05), yang berarti BI berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Bali. Koefisien regresi BI bernilai negatif sebesar -557,059 yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai *Body Index* cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan sapi Bali.

Variabel *Thoracic Index* (TI) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,290 (Sig.>0,05), sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Bali. Meskipun koefisien regresi TI bernilai positif sebesar 3947,441, hubungan tersebut belum cukup kuat secara statistik untuk menjelaskan perubahan bobot badan ternak. Variabel *Pelvic Index* (PI) juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,270 (Sig.>0,05), yang berarti tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Bali. Koefisien regresi PI bernilai negatif sebesar -648,362 yang menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan proporsi pelvis tidak selalu diikuti peningkatan bobot badan.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks morfometrik memiliki kemampuan yang relatif terbatas dalam memprediksi bobot badan sapi Bali. Hal tersebut diduga karena indeks morfometrik lebih menggambarkan proporsi tubuh dibandingkan ukuran tubuh absolut. Dalam pendugaan bobot badan, ukuran morfometrik linear seperti lingkaran dada dan panjang badan umumnya memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan indeks tubuh. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Gelaye, *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa indeks morfometrik lebih efektif digunakan untuk mengevaluasi tipe dan proporsi tubuh ternak dibandingkan sebagai prediktor utama bobot badan. Penelitian Kurnianto *et al.*, (2022) juga melaporkan bahwa ukuran morfometrik linear memiliki kemampuan prediksi yang lebih tinggi terhadap bobot badan dibandingkan indeks tubuh pada sapi potong.

b. Sapi Simmental

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, diperoleh model persamaan regresi hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi Simmental sebagai berikut:

$$Y = 299,047 - 756,119X_1 + 267,675X_2 - 2182,946X_3$$

Nilai koefisien korelasi berganda (*R*) sebesar 0,816. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel indeks morfometrik dengan bobot badan sapi Simmental berada pada kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel *BI*, *TI* dan *PI* memiliki hubungan erat terhadap variasi bobot badan sapi Simmental. Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 0,666 menunjukkan bahwa sebesar 66,6% variasi bobot badan sapi Simmental dapat dijelaskan oleh variabel indeks morfometrik dalam model regresi. Sebesar 33,4% variasi bobot badan dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian, seperti ukuran morfometrik linear, faktor genetik, manajemen pemeliharaan, kualitas pakan dan kondisi fisiologis ternak.

Nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,603 menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyesuaian terhadap jumlah variabel bebas dan ukuran sampel, kemampuan model dalam menjelaskan variasi bobot badan tetap berada pada kategori kuat, yaitu sebesar 60,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa model regresi yang dibentuk memiliki kemampuan prediksi yang cukup baik terhadap bobot badan sapi Simmental.

Hasil uji simultan (*uji F*) menunjukkan nilai *F* hitung sebesar 10,625 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf nyata 0,05

(Sig.<0,05), sehingga menunjukkan bahwa secara simultan variabel BI, TI dan PI berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Simmental (Tabel 19). Model regresi yang dibentuk layak digunakan untuk menjelaskan hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi Simmental. Secara parsial hasil uji *t* menunjukkan bahwa variabel *Body Index* (BI) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,014 (Sig.<0,05), yang berarti BI berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Simmental (Tabel 20). Koefisien regresi BI bernilai negatif sebesar -756,911 yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai *Body Index* cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proporsi tubuh yang semakin memanjang relatif terhadap tinggi tubuh tidak selalu disertai peningkatan massa tubuh pada sapi Simmental.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks morfometrik, khususnya *Body Index* dan *Pelvic Index*, memiliki kemampuan yang cukup baik dalam memprediksi bobot badan sapi Simmental. Hal tersebut menunjukkan bahwa proporsi tubuh dan perkembangan posterior tubuh memiliki peranan penting dalam menentukan performa pertumbuhan sapi Simmental. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Vieira, *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa perkembangan posterior tubuh dan proporsi pelvis memiliki hubungan erat dengan kapasitas pertumbuhan dan produksi daging pada sapi potong tipe *Bos taurus*. Penelitian Kurnianto, *et al.*, (2022) juga melaporkan bahwa beberapa indeks morfometrik dapat digunakan sebagai indikator pendukung dalam evaluasi performa dan prediksi bobot badan sapi potong.

c. Sapi Limousin

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, diperoleh model persamaan regresi hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi Limousin sebagai berikut:

$$Y = 2240,619 - 1913,753X_1 - 597,540X_2 + 188,137X_3$$

Berdasarkan hasil *Model Summary*, diperoleh nilai koefisien korelasi berganda (*R*) sebesar 0,761. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel indeks morfometrik dengan bobot badan sapi Simmental berada pada kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel *Body Index* (BI), *Thoracic Index* (TI), dan *Pelvic Index* (PI) memiliki hubungan erat terhadap variasi bobot badan sapi Simmental.

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 0,580 menunjukkan bahwa sebesar 58,0% variasi bobot badan sapi Simmental dapat dijelaskan oleh variabel indeks morfometrik dalam model regresi. Sebesar 42,0% variasi bobot badan dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian, seperti ukuran morfometrik linear, faktor genetik, manajemen pemeliharaan, kualitas pakan dan kondisi fisiologis ternak. Nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,501 menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyesuaian terhadap jumlah variabel bebas dan ukuran sampel, kemampuan model dalam menjelaskan variasi bobot badan masih tergolong cukup baik, yaitu sebesar 50,1%. Hal tersebut menunjukkan bahwa model regresi yang dibentuk memiliki kemampuan prediksi yang cukup kuat terhadap bobot badan sapi Limousin.

Hasil uji simultan (*uji F*) menunjukkan nilai *F* hitung sebesar 7,357 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,003. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf nyata 0,05 (Sig.<0,05), sehingga menunjukkan bahwa secara simultan variabel BI, TI, dan PI berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Limousin. Dengan demikian model

regresi yang dibentuk layak digunakan untuk menjelaskan hubungan indeks morfometrik terhadap bobot badan sapi Limousin. Secara parsial hasil uji t menunjukkan bahwa variabel *Body Index* (BI) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 (Sig.<0,05), yang berarti BI berpengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Limousin. Koefisien regresi BI bernilai negatif sebesar -1913,753 yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai *Body Index* cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan sapi Limousin. Hubungan negatif tersebut menunjukkan bahwa proporsi tubuh yang semakin memanjang relatif terhadap tinggi tubuh tidak selalu diikuti oleh peningkatan massa tubuh.

Variabel *Pelvic Index* (PI) menunjukkan koefisien regresi positif sebesar 188,137 yang mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi pelvis cenderung diikuti oleh peningkatan bobot badan. Akan tetapi nilai signifikansi sebesar 0,099 (Sig.>0,05) menunjukkan bahwa pengaruh tersebut belum signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan pelvis pada sapi Limousin belum menjadi faktor utama yang menentukan variasi bobot badan dalam penelitian ini.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa *BI* merupakan indeks morfometrik yang paling berpengaruh terhadap bobot badan sapi Limousin. Sedangkan *TI* dan *PI* belum menunjukkan pengaruh signifikan secara parsial meskipun secara simultan ketiga variabel mampu menjelaskan variasi bobot badan secara signifikan. Vieira, *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa perkembangan massa otot pada sapi Limousin lebih dominan dibandingkan perubahan proporsi tubuh linear. Yakubu dan Abdullahi (2022) melaporkan bahwa beberapa indeks morfometrik memiliki kemampuan prediksi yang berbeda terhadap bobot badan tergantung pada karakter biologis dan tipe pertumbuhan masing-masing bangsa sapi. Indeks morfometrik dapat digunakan sebagai indikator pendukung dalam pendugaan bobot badan sapi Limousin, khususnya *Body Index*.

6. Variabel Morfometrik Dominan

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda terhadap indeks morfometrik sapi Bali, Simmental, dan Limousin, diperoleh informasi bahwa tidak semua variabel indeks morfometrik memiliki pengaruh yang sama terhadap bobot badan ternak. Variabel yang menunjukkan pengaruh signifikan secara parsial dapat dianggap sebagai variabel morfometrik dominan karena memiliki kontribusi lebih besar dalam menjelaskan variasi bobot badan sapi.

Pada sapi Bali, variabel dominan yang berpengaruh terhadap bobot badan adalah *BI* dengan nilai signifikansi sebesar 0,026 (Sig.<0,05). *TI* dan *PI* tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap bobot badan. Hal tersebut menunjukkan bahwa proporsi panjang tubuh terhadap tinggi tubuh memiliki peranan lebih besar dalam menjelaskan variasi bobot badan sapi Bali dibandingkan proporsi toraks dan pelvis. Koefisien regresi BI pada sapi Bali bernilai negatif, yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai *BI* cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan.

Pada sapi Simmental, terdapat dua variabel dominan yang berpengaruh signifikan terhadap bobot badan, yaitu *BI* dan *PI*. Variabel BI menunjukkan pengaruh negatif signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,014 (Sig.<0,05), sedangkan PI menunjukkan pengaruh positif signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 (Sig.<0,05). Sementara itu, *TI* tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap bobot badan sapi Simmental. Nilai koefisien

regresi PI yang positif dan relatif besar menunjukkan bahwa perkembangan daerah pelvis dan posterior tubuh merupakan faktor penting yang memengaruhi bobot badan sapi Simmental. Secara biologis, hal tersebut sesuai dengan karakteristik sapi Simmental sebagai sapi potong tipe *Bos taurus* yang memiliki perkembangan kerangka tubuh besar dan pertumbuhan otot yang baik, terutama pada bagian paha dan pinggul. Oleh karena itu, perkembangan pelvis memiliki kontribusi besar terhadap peningkatan massa tubuh dan potensi produksi daging.

Pada sapi Limousin, variabel dominan yang berpengaruh terhadap bobot badan adalah *BI* dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 (Sig.<0,05). Sementara itu, *TI* dan *PI* tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara parsial terhadap bobot badan. Koefisien regresi *BI* yang bernilai negatif menunjukkan bahwa peningkatan proporsi panjang tubuh terhadap tinggi tubuh cenderung diikuti oleh penurunan bobot badan sapi Limousin. Sapi Limousin dikenal memiliki kemampuan hipertrofi otot yang tinggi, terutama pada bagian posterior tubuh, sehingga peningkatan bobot badan lebih dipengaruhi oleh perkembangan massa otot dibandingkan perubahan proporsi tubuh linear.

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa *Body Index* merupakan variabel indeks morfometrik yang paling konsisten berpengaruh terhadap bobot badan pada ketiga bangsa sapi. Variabel tersebut menunjukkan pengaruh signifikan pada sapi Bali, Simmental dan Limousin. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi panjang tubuh terhadap tinggi tubuh memiliki hubungan erat dengan pola pertumbuhan dan distribusi massa tubuh ternak. Sementara itu *Pelvic Index* hanya menunjukkan pengaruh signifikan pada sapi Simmental. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa perkembangan pelvis dan posterior tubuh memiliki kontribusi lebih besar pada sapi Simmental dibandingkan bangsa sapi lainnya. Adapun *Thoracic Index* tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada seluruh bangsa sapi, yang menunjukkan bahwa proporsi rongga dada belum menjadi faktor dominan dalam menentukan variasi bobot badan ternak dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Vieira, *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa perkembangan posterior tubuh dan distribusi massa otot memiliki kontribusi penting terhadap performa produksi sapi potong tipe *Bos taurus*. Penelitian Kurnianto, *et al.*, (2022) juga melaporkan bahwa beberapa indeks morfometrik tertentu dapat digunakan sebagai indikator seleksi fenotipik dan prediktor bobot badan pada sapi potong. Dengan demikian, *Body Index* dan *Pelvic Index* dapat dipertimbangkan sebagai indikator penting dalam evaluasi performa fenotipik sapi potong, khususnya dalam mendukung pendugaan bobot badan dan program seleksi ternak berbasis karakter morfometrik.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu: 1) terdapat perbedaan karakteristik morfometrik antar bangsa sapi yang diteliti. Sapi Simmental dan sapi Limousin umumnya memiliki ukuran morfometrik dan estimasi bobot badan lebih tinggi dibandingkan sapi Bali, 2) nilai indeks morfometrik menunjukkan adanya perbedaan proporsi tubuh antar bangsa sapi. *Body Index* tertinggi terdapat pada sapi Bali, sedangkan *Thoracic Index* dan *Pelvic Index* tertinggi terdapat pada sapi Limousin, 3) hubungan karakteristik dan indeks morfometrik terhadap bobot badan antar ketiga bangsa sapi yaitu: a) karakteristik morfometrik memiliki

hubungan yang kuat hingga sangat kuat terhadap estimasi bobot badan sapi, b) indeks morfometrik menunjukkan tingkat hubungan yang bervariasi terhadap bobot badan pada masing-masing bangsa sapi, dan c) model regresi indeks morfometrik terhadap bobot badan menunjukkan kemampuan prediksi yang berbeda pada masing-masing bangsa sapi. Model regresi terbaik diperoleh pada sapi Simmental dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,666, diikuti sapi Limousin sebesar 0,580 dan sapi Bali sebesar 0,283, dan 4) variabel morfometrik dominan yang berpengaruh terhadap bobot badan adalah *Body Index* pada sapi Bali dan sapi Limousin, sedangkan pada sapi Simmental variabel dominan terdiri atas *Body Index* dan *Pelvic Index*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada institusi resmi atau perorangan sebagai penyandang dana atau telah memberikan kontribusi lain dalam penelitian. Ucapan terimakasih dilengkapi dengan nomor surat kontrak penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, Y., R.R. Noor, R. Priyanto, L. Cyrilla dan P. Sudradjad. 2023. *Morphometric and Physical Characteristics of Indonesia Beef Cattle*. Archives Animal Breeding. Vol.66(2): 153-161.
- Akbar, M. 2008. Pendugaan Bobot Badan Sapi Persilangan Limousin Berdasarkan Panjang Badan dan Lingkar Dada. Thesis. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Ali, M.I., B.M. Atmaja, D. Herviyanto dan G. Prasetyo. 2025. *Digital Innovation in Predicting Live Body Weight of Female Ongole-Grade Cattle using Pixel Area and Morphometric Analysis*. Tropical Anim. Sci. Vol.48(6): 500-507.
- Depison, W.P.B. Putra dan D.H. Irmaya. 2022. *Morphometric Discrimination in Bali Cattle (Bos javanicus) at Two Different Altitude Areas of Jambi Province, Indonesia*. The Indian Journal of Animal Sciences. Vol.92(2): 222-225.
- Gelaye, G., M. Baye, W. Masho, R. Begna dan Z. Admasu. 2022. *Morphometric Traits and Structural Indices of Indigenous Cattle Reared in Bench Sheko Zone, Southwestern Ethiopia*. Jurnal Heliyon. Vol.8(8).
- Hakim, A., H. Nuraini, R. Priyanto dan T. Harsi. 2022. Dimensi Tubuh Sapi Friesian Holstein dan Limousin Betina Berdasarkan Morfometrik dengan Citra Digital. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan Vol.7(02): 47-56.
- Jannah, Z.N., Panjono, S. Bintara, T.S.M. Widi, A. Ibrahim, B.A. Atmoko, A.T. Warman, D.L. Lana dan B. Santosa. 2024. *Principal Component Analysis of Morphometric Traits in Indonesia male Sakub Sheep*. BIO Web of Conferences 123. 01012.
- Kurnianto, E., S. Sutopo dan E. Purbowati. 2022. *Morphometric Traits and Body Weight Estimation Models in Indonesian Beef Cattle*. Biodiversitas Vol.23(4): 2015-2022.
- Kusuma, S.B., W.A. Novianingsih, D.L. Rukmi, Nurkholis, A.N. Respati dan H.I. Permadi. 2024. Rasio Ketepatan Pendugaan Bobot Badan Sapi Simmental dan Limousin Berdasarkan Rumur Terhadap Bobot Badan Aktual. ANIMPRO Vol.5: 36-41.
- Munawaroh, A.L., E.S. Khuduluvi, F. Ariyanti, dan M.R. Ridlo. 2024. Studi Literatur: Perbandingan Kualitas Makroskopis dan Mikroskopis Semen Segar Sapi Simmental

- dan Limousin pada Umur yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol.27(1): 68-79.
- Nurgiartiningsih, V.M.A., R. Rinaldi, A.F. Husen dan M. Pramujo. 2026. *Morphometric Traits Increase Genetics Selection Accuracy for Body Weight in Bali Cattle*. *Italian Journal of Anim.Sci.* Vol.25(1).
- Rachmadani, F.N., R.A. Saputra, T.A. Azzahra, Rusdi dan E Lisanti. 2024. Respon Fisiologis Sapi Bali (*Bos javanicus*) yang Dipelihara pada Berbagai Lingkungan Termal di Indonesia: Sebuah Meta-Analisis. *JNTTIP* Vol.6(4): 178-192.
- Rahmi, S.A. dan S. Wahjuningsih. 2025. *Morphometric Characteristics and Body Indices as Selection Criteria for Female Bali Cattle in East Kalimantan*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* Vol.35(2).
- Rojas-Espinoza, R., R. Macedo, A. Suaña, A. 2023. *Phenotypic characterization of Creole cattle in the Andean highlands using bio-morphometric measures and zoometric indices*. *Journal of Animals (Basel)* Vol.13(11): 18-24.
- Siamtiningrum, G, B.W. Putra dan R. Priyanto. 2016. Morfometrik Tubuh serta Persentase Karkas dan Non karkas Kerbau Rawa dan Sapi PO Hasil Penggemukan secara *Feedlot*. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* Vol.04(01): 227-233.
- Vieira, C., G. Cantalapierda-Hijar dan R.I. Richardson. 2023. *Muscle Development and Carcass Traits in Specialized Beef Cattle Breeds*. *Animal Bioscience* Vol.36(5):711-720.
- Warman, A.T., G.T. Fadhilah, A. Ibrahim. B.A. Atmoko, E. Baliarti dan Panjono. 2023. *Morphometric Characterization and Zoometric Indices of Female Bali Cattle Reared in Lombok Tengah District, West Nusa Tenggara, Indonesia*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* Vol.24(2): 966-974.
- Wirajaswadi, L., R. Rahman, S. Bahar, R. Padjung dan S. Lisson. 2010. *A Participatory, Farming System Approach to Improving Bali Cattle Production in The Smallholder Crop-Livestock Systems on Eastern Indonesia*. *Agricultural Systems* Vol.103(7): 486-497.
- Yakubu, A., dan A.R. Abdullahi. 2022. *Morphostructural Differentiation and Predictive Value of Body Measurements in Cattle*. *Tropical Animal Health and Production* Vol.54(3): 145-154.
- Zafitra, A., Gushairiyanto, H. Ediyanto dan Depison. 2020. Karakteristik Morfometrik dan Bobot Badan pada Sapi Bali dan Simbal di Kecamatan Bango Kabupaten Merangin. *Majalah Ilmiah Peternakan* Vol.23(2).