

Aplikasi Pakan Konsentrat Berbasis Bahan Lokal untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kualitas Karkas Sapi

Application of Concentrate Levels Based on Local Feed for Improving Growth and Carcass Quality of Indigenous West Sumatera Cattle

Khasrad, Arnim, R.W.S. Ningrat, dan Rusdimansyah

Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis Padang 25153
E-mail: khasrad@faterna.unand.ac.id

(Diterima: 14 Oktober 2010; Disetujui: 3 Januari 2011)

ABSTRACT

The Pesisir cattle are indigenous West Sumatera cattle. Their quality needs to be improved since they can live in local environment with sufficiently available feed resources. A research has been done to study the effects of feeding level and fattening period to the growth and the carcass characteristics of the Pesisir cattle. This research was designed by using block design with three blocks. The first factor was two levels of feeding, i.e: A1 = 50 % concentrate + 50 % ammoniated rice straw, A2 = 75 % concentrate + 25 % ammoniated rice straw. The second was time period of fattening, i.e: B1 = 3 months and B2 = 4 months. The results showed that there was no interaction between the level of feeding and fattening period to the growth, percentage of carcass, the back fat thickness and the rib eye area of the Pesisir cattle ($P > 0.05$). The higher of concentrate percentage, the higher the growth of the cattle, the thicker the back fat and the wider the rib eye area will be ($P < 0.05$). Similarly, the longer the fattening, the higher the percentage of carcass, the thicker the back fat and the wider rib eye area will be.

Keywords: Pesisir Cattle, feeding levels, fattening period, carcass

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan, kesadaran pangan dan gizi masyarakat serta meningkatnya arus wisatawan luar ke Indonesia menyebabkan permintaan daging untuk konsumsi dalam negeri terus meningkat. Peningkatan permintaan tersebut belum dapat diimbangi oleh peningkatan produktivitas ternak penghasil daging. Menurut Dirjen Peternakan (2003) produksi daging nasional mencapai 1.767.339 ton dan kontribusi dari sapi potong adalah sebesar 329.705 ton.

Peningkatan populasi ternak, produktivitas ternak dan kualitas karkas atau daging perlu terus diusahakan. Di samping itu ekspor ke beberapa negara di kawasan Asia Pasifik (Singapura, Timur Tengah dan Jepang) merupakan peluang baru dalam usaha peternakan, khususnya peternakan sapi daging berkualitas tinggi. Apalagi telah dimulainya kerjasama di kawasan segi tiga pertumbuhan (STP) Indonesia-Malaysia-Singapura (IMS) dan Indonesia-Malaysia-Thailand (IMT) dalam kerangka ASEAN Free Trade Area (AFTA). Berdasarkan perkembangan di

kawasan tersebut, maka daerah Sumatera Barat sudah harus mulai mempersiapkan diri terutama dalam sub sektor peternakan untuk mengantisipasi dampak globalisasi tersebut serta berupaya memanfaatkan perkembangan ekonomi di kawasan STP tersebut.

Untuk tujuan ini metode produksi ternak perlu diarahkan kepada peningkatan kualitas daging sesuai dengan kriteria persyaratan pasar internasional. Usaha ini dapat pula mengakibatkan penghematan devisa negara jika hasilnya dipergunakan untuk mensubstitusi daging berkualitas tinggi yang selama ini diimpor. Permasalahannya adalah bagaimana meningkatkan kualitas daging sapi lokal, sehingga peternak sapi lokal dapat menerima tingkat harga jual yang layak. Penggemukan merupakan usaha terbaik dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas daging sapi lokal, karena pada usaha penggemukan dapat diberikan pakan yang sesuai dengan kebutuhan, berenergi tinggi dan bermutu baik. Dengan demikian apabila pakan dari sapi tersebut diperbaiki dengan memberikan pakan yang berprotein dan energi tinggi tentu hasilnya akan lebih baik lagi.

Untuk mencukupi kebutuhan ternak, maka perlu dicari sumber pakan alternatif seperti pemanfaatan limbah pertanian dan industri. Dalam hal ini Sumatera Barat mempunyai potensi yang besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Diantara sumber bahan pakan yang banyak dijumpai di Sumatera Barat adalah dedak padi, bungkil kelapa, jagung, sagu, jerami dan lain-lain. Jerami padi merupakan hasil ikutan pertanian yang produksinya cukup tinggi dan hampir tersedia sepanjang tahun. Menurut Laporan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan Sumatera Barat (2002) luas panen tanaman padi mencapai 426.325 Ha, dengan prediksi produksi jerami per hektar sekitar 7 ton maka jumlah jerami yang dihasilkan mencapai 2.984.275 ton.

Respon produktivitas ternak dan kualitas karkas serta daging dapat berbeda dalam bangsa yang sama, diantara bangsa, jenis kelamin dan diantara faktor lingkungan termasuk nutrisi (pakan) serta periode waktu penggemukan. Banyak bangsa sapi lokal di Sumatera Barat yang dapat dimanfaatkan untuk bakalan penggemukan yaitu sapi Pesisir, sapi Bali dan Sapi Peranakan Ongole. Dari ketiga bangsa sapi lokal tersebut yang paling banyak dijumpai dan merupakan plasma nutfah di Sumatera Barat adalah sapi Pesisir. Dengan pemberian pakan yang baik selama

penggemukan diharapkan sapi Pesisir mampu berproduksi lebih tinggi.

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan suatu upaya peningkatan produktivitas dan kualitas karkas atau daging sapi Pesisir dengan melakukan pemeliharaan secara intensif dengan periode waktu penggemukan yang berbeda. Selama pemeliharaan diberikan ransum konsentrat yang mengandung protein dan energi yang tinggi serta jerami padi amoniasi yang berkualitas baik.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh level pemberian makanan dan lama penggemukan terhadap pertumbuhan dan karakteristik sapi Pesisir. Hipotesis yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah pemberian ransum yang berbeda dan lama periode penggemukan mempengaruhi laju pertumbuhan dan kualitas karkas sapi Pesisir.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Peralatan Penelitian Ternak

Sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Pesisir jantan umur 2 – 2.5 tahun sebanyak 12 ekor. Setiap sapi ditempatkan di dalam kandang individu dan mengalami masa adaptasi selama 30 hari.

Tabel 1. Susunan ransum konsentrat (% BK)

Bahan Makanan	Persentase (%)
Dedak padi	40
Jagung	18
Bungkil kelapa	30
Sagu	10
Mineral	1
Garam	1
Total	100

Tabel 2. Komposisi kimia bahan penyusun ransum percobaan (% BK)

Bahan	BK	PK	SK	LK	Abu	BETN	TDN
1. Dedak Padi	85,89	12,58	14,18	5,69	6,92	60,63	62,90
2. Jagung	89,33	10,23	3,98	3,94	3,04	78,81	80,80
3. Bungkil Kelapa	84,09	18,09	14,99	9,78	8,19	48,95	91,35
4. Sagu	25,12	2,53	4,46	0,17	2,99	89,85	83,84
5. Mineral	96,00	-	-	-	-	-	-
6. Garam	100,00	-	-	-	-	-	-
7. Jerami Amoniasi	46,60	7,81	39,92	1,79	20,80	29,68	46,00

Tabel 3. Komposisi kimia ransum perlakuan (%)

Zat Makanan	Ransum Perlakuan (Faktor A)	
	A1 (50 % K + 50 % JA)	A2 (75 % K + 25 % JA)
Bahan Kering	63,37	71,75
Protein Kasar	10,06	11,36
Serat Kasar	25,63	18,47
Lemak Kasar	3,86	4,90
Abu	13,43	9,75
BETN	45,89	54,00
TDN	60,74	68,12

Tabel 4. Rataan pertambahan bobot badan harian sapi Pesisir selama penelitian (kg/ekor/hari)

Faktor A (Level Ransum)	Faktor B (Lama Penggemukan)		Rataan
	B1 (3 Bln)	B2 (4 Bln)	
A1	0,58	0,58	0,58 ^a
A2	0,80	0,77	0,78 ^b
Rataan	0,69	0,68	0,68

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata ($P < 0,05$)
(A₁ = 50% K+50%JA, A₂ = 75%K+25%JA)

Ransum. Ransum disusun berdasarkan bahan yang tersedia yaitu dengan perbandingan bahan kering konsentrat (K) dan jerami amoniasi (JA) 50% : 50% untuk perlakuan A1 dan 75% dan 25% untuk perlakuan A2. Konsentrat tersusun dari kombinasi dedak, jagung, bungkil kelapa, sagu, mineral dan garam. Susunan ransum perlakuan dan komposisinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Peralatan. Alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain: timbangan sapi, timbangan pakan, seperangkat peralatan abatoir, timbangan karkas, pengukur tebal lemak punggung dan lembar plastik grid untuk pengukur luas urat daging mata rusuk.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan berfaktor dalam RAK 2x2 dengan 3 kelompok. Faktor Pertama (Faktor A) adalah 2 level pemberian ransum yaitu: A1 = 50% konsentrat + 50% jerami amoniasi dan A2 = 75% konsentrat + 25% jerami amoniasi.

Faktor Kedua (Faktor B) adalah lama penggemukan yaitu B1 = 3 bulan dan B2 = 4 bulan.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah: pertumbuhan dan karakteristik karkas (persentase karkas, tebal lemak punggung dan luas urat daging mata rusuk).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

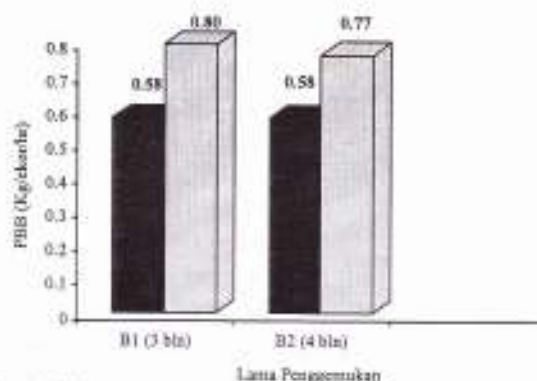
Salah satu cara untuk mengetahui pertumbuhan dari ternak sapi adalah dengan mengukur pertambahan bobot badan per unit waktu. Rataan pertambahan bobot badan harian sapi Pesisir yang dipelihara secara intensif dengan level ransum dan lama penggemukan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antara level pemberian ransum dan lama penggemukan terhadap pertambahan bobot badan harian sapi Pesisir. Level pemberian ransum ternyata berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertambahan bobot badan harian sapi, sedangkan lama penggemukan tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan bobot badan harian sapi.

Dari tabel di atas diketahui bahwa rata-rata pertambahan bobot badan harian sapi dengan perlakuan A2 (75% konsentrat + 25% jerami

amoniasi) mempunyai pengaruh yang nyata lebih tinggi (0,78 kg per ekor per hari) dibandingkan dengan ransum A (50 % % konsentrat + 50 % jerami amoniasi) yaitu sebesar 0,58 kg per ekor per hari. Pertambahan bobot badan harian dengan ransum A2 lebih tinggi dari ransum A1 erat kaitannya dengan komponen ransumnya yang banyak mengandung konsentrat. Semakin tinggi persentase konsentrat dalam ransum berarti tingkat protein dan energi ransum semakin tinggi, dengan demikian juga akan menghasilkan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Bulle (2007) bahwa konsumsi protein dan energi yang lebih tinggi akan menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih cepat. Pengaruh nutrisi akan lebih besar bila perlakuannya dimulai sejak awal periode pertumbuhan. Jadi pertumbuhan ternak dapat dimanipulasi dengan perlakuan nutrisi yang berbeda. Hasil penelitian Ngadiono (1995) terhadap sapi Sumba Ongole (SO), sapi Brahman Cross (Bx) dan sapi Australian Commercial Cross (ACC), yang dipelihara secara intensif selama 4 bulan dengan pemberian pakan konsentrat 85 % mendapatkan rataan pertambahan bobot badan harian pada sapi SO, Bx dan ACC masing-masing sebesar 0,85, 0,78 dan 0,82 kg/ekor/hari.

Tingginya pertambahan bobot badan sapi Pesisir yang diberi pakan konsentrat 75 % + 20 % jerami amoniasi, dibandingkan dengan yang diberikan 50 % konsentrat + 50 % jerami amoniasi, kemungkinan juga disebabkan karena pakan konsentrat yang tinggi menyebabkan daya cerna protein ransum semakin tinggi. Dengan demikian tentu menyebabkan peningkatan dari sarabut otot daging atau meningkatnya penumpukan protein dan lemak pada otot. Laju pertambahan bobot badan sapi Pesisir yang diberi pakan dengan level yang berbeda dan digemukkan selama 3 bulan dan 4 bulan dapat dilihat pada grafik berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Histogram pertambahan bobot badan harian sapi Pesisir (■ A1: 50% K + 50% JA, □ A2 : 75% K + 25% JA).

Terjadinya peningkatan bobot badan sapi Pesisir tersebut dengan pemberian pakan konsentrat yang tinggi atau mencapai 75 % karena sapi bakalan yang digemukkan masih dalam tahap pertumbuhan dan sapi sebelum digemukkan hanya dipelihara secara tradisional tanpa diberi pakan konsentrat. Dengan demikian selama penggemukkan dengan pemberian konsentrat yang tinggi menyebabkan efisiensi ransum juga tinggi. Menurut Tulloh (1978) dalam usaha penggemukkan sapi, pertumbuhan yang cepat dan pertambahan bobot badan yang tinggi sangat diperlukan, terutama untuk mencapai bobot potong tertentu dengan waktu yang relatif lebih singkat. Selanjutnya Nitis dan Lana (1984) menyatakan bahwa suplemen konsentrat menyebabkan penggunaan ransum lebih efisien sebagai manifestasi dari nilai cerna zat-zat makanan yang lebih tinggi.

Persentase karkas

Rataan persentase karkas sapi Pesisir yang dipelihara secara intensif dengan lama penggemukkan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5 berikut. Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara level pemberian ransum dengan lama penggemukkan terhadap persentase karkas ($P > 0,05$). Sedangkan faktor lama penggemukkan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase karkas ($P < 0,05$) dan faktor level pemberian ransum tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas.

Lama penggemukkan berpengaruh nyata terhadap persentase karkas, dimana persentase karkas sapi yang digemukkan selama 4 bulan (53,21 %) lebih tinggi dari persentase karkas yang digemukkan selama 3 bulan (52,13%). Adanya perbedaan ini menunjukkan bahwa sapi tersebut masih dalam usia produktif, sehingga semakin lama digemukkan bobot badan semakin bertambah sebagai akibat bertambahnya deposisi lemak dan perluasan serat otot.

Tabel 5. Rataan persentase karkas sapi Pesisir setelah dipotong (%)

Faktor A (Level Ransum)	Faktor B (Lama Penggemukan)		Rataan
	B1 (3 Bln)	B2 (4 Bln)	
A1	51,92	52,77	52,34
A2	52,37	53,66	53,00
Rataan	52,13 ^a	53,21 ^b	52,67

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata ($P < 0,05$)
(A₁ = 50% K+50%JA, A₂ = 75%K+25%JA)

Tabel 6. Rataan tebal lemak punggung sapi Pesisir setelah dipotong (mm)

Faktor A (Level Ransum)	Faktor B (Lama Penggemukan)		Rataan
	B1 (3 Bln)	B2 (4 Bln)	
A1	2,167	2,500	2,334 ^a
A2	2,500	3,333	2,916 ^b
Rataan	2,334 ^A	2,916 ^B	2,625

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata ($P < 0,05$)
(A₁ = 50% K+50%JA, A₂ = 75%K+25%JA)

Dari data yang diperoleh dalam penelitian ini menegaskan kembali teori pertumbuhan bahwa bobot karkas meningkat dengan meningkatnya umur ternak karena per-umbuhan atau pertambahan bobot jaringan-jaringan yang menyusun karkas (daging, tulang dan lemak). Setelah hewan mencapai dewasa tubuh maka pertambahan bobot badannya adalah menurun (Berg dan Butterfield, 1976). Dewasa tubuh pada sapi Pesisir dicapai pada umur 4 tahun keatas (Saladin, 1984). Swatland (1984) menyatakan bahwa sesudah usia pubertas (pada sapi umur sekitar 2-3 tahun) perkembangan komponen jaringan karkas lebih didominasi oleh perkembangan lemak, sementara muskulus (otot) berkembang secara lambat, sedangkan tulang relatif berhenti.

Tebal lemak punggung

Rataan tebal lemak punggung Sapi Pesisir yang dipelihara secara intensif dengan periode penggemukan yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara level pemberian ransum dengan lama penggemukan terhadap tebal lemak punggung sapi Pesisir, sedangkan pengaruh masing-masing faktor memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap tebal lemak punggung ($P < 0,05$).

Level pemberian ransum pada perlakuan A1 (50% konsentrat + 50 % jerami amoniasi) dengan nilai rataan 2,334 mm berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap A2 (75 % konsentrat + 25 % jerami amoniasi) dengan nilai rataan 2,916 mm.

Tingginya rataan tebal lemak punggung pada A2 disebabkan karena pemberian konsentrat lebih tinggi dibandingkan dengan A1. Sapi dalam pertumbuhan yang diberi konsentrat tinggi akan terjadi penimbunan lemak tubuh terutama lemak punggung atau subcutan. Ketebalan lemak punggung ini merupakan indikator untuk menentukan perlemakan tubuh atau karkas. Tebal lemak punggung sapi Pesisir ini lebih rendah dibandingkan sapi Sumba Onggole (SO). Hasil penelitian Ngadiono (1995) terhadap sapi SO yang diberikan pakan konsentrat 85 % selama penggemukan 4 bulan tebal lemak punggungnya mencapai 0,09 inci. Ibrahim *et al.* (2008) menyatakan bahwa umur ternak dan makanan yang dimakan oleh ternak mempengaruhi perlemakan dalam tubuh ternak.

Nutrisi kemungkinan besar merupakan faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi komposisi karkas, terutama terhadap proporsi kadar lemak (Soeparno 1992). Juga ditambahkan bahwa nutrisi mempengaruhi dan mengubah tingkat perlemakan karkas pada berat tubuh tertentu. Peningkatan aras energi pakan dan konsumsi energi akan meningkatkan kadar lemak karkas, asalkan protein tidak merupakan faktor

pembatas. Peningkatan energi ransum akan meningkatkan lemak *subkutan*, proporsi lemak karkas dan menurunkan proporsi daging (Arthaud *et al*, 1977).

Lama penggemukan juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), dimana lama penggemukan 4 bulan dengan nilai rata-rata 2,916 mm lebih tinggi dari pada 3 bulan dengan nilai rata-rata 2,334 mm. Semakin tebalnya lemak punggung pada penggemukan selama 4 bulan dibandingkan dengan 3 bulan, karena akumulasi penimbunan lemak pada penggemukan yang lebih lama semakin meningkat. Menurut Soeparno (1992) kecepatan pertumbuhan yang terjadi sesudah umur pubertas berturut-turut dari yang paling cepat adalah lemak, kemudian *muskulus* dan tulang yang relatif sudah berhenti. Swatland (1984) menyatakan bahwa deposisi lemak pada saat penggemukan mengikuti 3 fase yaitu perlemakan di organ dalam, ginjal dan *mesenterium*, kemudian jaringan *subkutan* dan *intermuskuler*, dan yang terakhir adalah lemak *intramuskuler* (*marbling*).

Luas urat daging mata rusuk

Rataan luas urat daging mata rusuk sapi Pesisir yang dipelihara secara intensif dengan periode penggemukan yang berbeda, dapat di lihat pada Tabel 7.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapatnya interaksi antara faktor A (level ransum) dan faktor B (lama penggemukan) terhadap luas urat daging mata rusuk. Sedangkan masing-masing faktor level ransum dan lama penggemukan memperlihatkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap luas urat daging mata rusuk sapi Pesisir.

Luas urat daging mata rusuk daging sapi dengan level pemberian ransum A1 (50% konsentrat + 50% jerami amoniasi) dengan nilai rata-rata 67,42

cm² berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan A2 (75% konsentrat + 25% jerami Amoniasi) dengan nilai rata-rata 69,50 cm². Semakin tinggi level konsentrat pada ransum, maka luas urat daging mata rusuk semakin meningkat juga. Tingginya rata-rata luas urat daging mata rusuk pada sapi yang diberi konsentrat tinggi (75%) menyebabkan peningkatan penimbunan lemak dan protein pada otot daging. Peningkatan luas urat daging mata rusuk ini juga erat hubungannya dengan peningkatan berat karkas. Dengan meningkatnya berat karkas berarti semakin bertambah luas urat daging mata rusuk. Sesuai dengan pendapat Soewarno (1980) bahwa adanya hubungan yang positif antara luas urat daging mata rusuk dengan bobot karkas pada sapi PO jantan. Setiap penambahan 1 cm² luas urat daging mata rusuk menyebabkan penambahan bobot karkas sebesar 2,90 kg.

Lama penggemukan juga memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap luas urat daging mata rusuk sapi Pesisir, yaitu penggemukan selama 4 bulan dengan rata-rata 69,75 cm² lebih luas urat daging mata rusuk sapi yang digemukkan selama 3 bulan yaitu dengan rata-rata 67,167 cm². Tingginya rata-rata luas urat daging mata rusuk dengan lama penggemukan 4 bulan disebabkan karena dengan semakin lamanya penggemukan maka akan terjadi peningkatan ukuran serabut otot. Selain juga menunjukkan kecenderungan adanya peningkatan lemak pada otot mengikuti lamanya waktu penggemukan. Sesuai dengan pendapat Romans dan Ziegler (1974) bahwa besarnya proporsi urat daging karkas dapat ditentukan dari luas urat daging mata rusuk. Arka (1984) melaporkan umur sapi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap luas urat daging mata rusuk. Dengan bertambahnya umur maka luas urat daging mata rusuk juga bertambah.

Tabel. 7. Rataan luas urat daging mata rusuk sapi Pesisir (cm²)

Faktor A (Level Ransum)	Faktor B (Lama Penggemukan)		Rataan
	B1 (3 Bln)	B2 (4 Bln)	
A1	66,33	68,50	67,42 ^a
A2	67,00	71,00	69,50 ^b
Rataan	67,17 ^A	69,75 ^B	68,46

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata ($P < 0,05$) (A₁ = 50% K+50%JA, A₂ = 75%K+25%JA)

KESIMPULAN

1. Tidak adanya interaksi antara level pemberian ransum dengan lama penggemukan terhadap pertumbuhan, persentase karkas, tebal lemak punggung dan luas urat daging mata rusuk sapi Pesisir.
2. Faktor level pemberian ransum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, tebal lemak punggung dan luas urat daging mata rusuk. Semakin tinggi persentase konsentrat dalam ransum pertumbuhan semakin cepat, lemak punggung semakin tebal dan urat daging mata rusuk semakin luas.
3. Karakteristik karkas sapi Pesisir yang digemukkan selama 4 bulan lebih baik dari yang digemukkan selama 3 bulan, dimana persentase karkas semakin tinggi, lemak punggung makin tebal dan luas urat daging mata rusuk juga semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arka, I.B. 1984. Pengaruh Penggemukan terhadap Kualitas Daging dan Karkas pada Sapi Bali. Disertasi Doktor. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Arthoud, V.H., R.W. Mandigo, R.M. Koch and A.W. Kotula. 1977. Carcas composition, quality and palatability attribute of bull and steers fed different energy levels and killed at four ages. *J. Anim. Sci.* 44 (I) : 53-64.
- Berg, R.T. dan R.M. Butterfield. 1976. *New Concepts of Cattle Growth*. Sydney University Press. Sydney.
- Castro Bulle, F. C. P., P. V. Paulino, A. C. Sanches and R. D. Sainz. 2007. Growth, carcass quality, and protein and energy metabolism in beef cattle with different growth potentials and residual feed intakes. *J. Anim. Sci.* 85:928-936.
- Cole, V.G. 1982. *Beef Cattle Production Guide*. NSWUP ed. MacArthur Press, Parramatta, New South Wales.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan. 2002. Laporan Tahunan, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan. Propinsi Sumatera Barat.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2003. Rumusan Verifikasi dan Validasi Data. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Ibrahim, R. M., D. E. Goll, J. A. Marchello, G. C. Duff, V. F. Thompson, S. W. Mares, and H. A. Ahmad. 2008. Effect of two dietary concentrate levels on tenderness, calpain and calpastatin activities, and carcass merit in Waguli and Brahman steers. *J Anim Sci*, 86(6): 1426–1433.
- Ngadiono, N., 1995. Pertumbuhan serta Sifat-Sifat Karkas dan Daging Sapi Sumba Ongole, Brahman Cross dan Australian Commercial Cross yang Dipelihara Secara Intensif pada Berbagai Bobot Potong. Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Romans, J. R. dan P.T. Ziegler. 1974. *The Meat We Eat*. 10th ed. The Interstate Printers & Publisher, Inc., Danville, Illinois.
- Saladin, R. 1984. *Pedoman Beternak Sapi Potong*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.D.G. and J.T. Torrie. 1993. *Principles and Procedure of Statistics*. McGraw Hill Book Co. I.C. New York.
- Suwarno, 1980. Hubungan antara luas urat daging mata rusuk dengan bobot karkas pada sapi Peranakan Ongole, sapi Bali dan Kerbau. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Swatland, H.J. 1984. *Structure and Development of Meat Animals*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Tulloh, N.M. 1978. Growth, development, body composition, breeding and management. *A Course Manual in Beef Cattle Management and Economics*. W.A.T. Bowker, R.G. Dumsday, J.E. Frisch, R.A. Swan and N.M. Tulloh (Eds). Australian Vice Chancellors Committee. Academy Press. Pty. Ltd, Brisbane. 59-91.