

KUALITAS KARKAS, MARBLING, KOLESTEROL DAGING DAN KOMPONEN NON KARKAS SAPI BALI YANG DIBERI PAKAN KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI

CARCASS QUALITY, MARBLING, MEAT CHOLESTEROL AND NON-CARCASS COMPONENTS OF BALI CATTLE FED WITH FERMENTED CACAO SHELL

Edi Suryanto¹, Bulkaini², Soeparno¹, dan I Wayan Karda²

¹Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

² Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Kota Mataram, 83115

Submitted: 25 August 2016, Accepted: 31 January 2017

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas karkas, *marbling* dan kandungan kolesterol daging serta komponen non karkas sapi Bali Jantan yang diberi pakan mengandung kulit buah kakao (KBK) fermentasi. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 ekor sapi Bali jantan berumur 1,5-2 tahun dan berat badan $162,52 \pm 13,51$ kg. Sapi Bali dibagi secara acak ke dalam 2 kelompok perlakuan pakan. Kelompok I diberi pakan yang mengandung 30% konsentrat komersial dan 70% jerami jagung, sedangkan kelompok II diberi pakan yang mengandung 30% konsentrat (15% KBK fermentasi bioplus dan 15% konsentrat komersial) dan 70% jerami jagung. Sapi digemukkan selama 2 bulan dan dipotong pada akhir perlakuan pakan serta dianalisis kualitas karkas, *marbling* dan kandungan kolesterol daging dan komponen non karkasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kualitas karkas, *marbling* dan kandungan kolesterol serta komponen non karkas sapi Bali. Persentase karkas, tebal lemak punggung, *rib eye area* dan indeks per dagingan sapi Bali kelompok I berturut-turut adalah 54,76%, 2,80 mm, $61,79 \text{ cm}^2$, 0,94%, sedangkan kelompok II berturut-turut adalah 53,77%, 2,68 mm, $61,01 \text{ cm}^2$, 0,91%. Tingkat *marbling* dan kadar kolesterol sapi Bali kelompok I berturut-turut adalah 3,91% dan 85,00 mg/100g dan kelompok II berturut-turut adalah 3,43% dan 76,75 mg/100g. Kesimpulan hasil penelitian adalah bahwa kulit buah kakao yang difermentasi dengan bioplus dapat digunakan untuk mensubstitusi penggunaan konsentrat komersial padapakan sapi Bali dan menghasilkan kualitas karkas dan *marbling* daging sapi Bali yang tidak berbeda dengan sapi Bali yang mendapat pakan kontrol.

(Kata kunci: Kulit kakao fermentasi, Karkas, Kadar kolesterol, dan *Marbling* daging sapi Bali)

ABSTRACT

The experiment was conducted to investigate carcass quality, *marbling*, meat cholesterol and non-carcass components of Bali cattle fed with fermented cacao shell. Eight Bali cattle (1.5-2 years old and 162.52 ± 13.51 kg body weight) were used in the experiment. The cattle were randomly divided into two groups. The first group was fed with ration containing 30% commercial concentrate and 70% corn straw (control ration) and the second group was fed with ration containing 30% concentrate (15% fermented cacao shell using Bioplus and 15% commercial concentrate) and 70% corn straw (cacao shell ration). The cattle were fattened for two months and were slaughtered at the end of feeding treatment and the carcass and meat quality as well as non-carcass components were analysed. The results showed that feeding treatment did not significantly affect the carcass quality, *marbling* and cholesterol content as well as non-carcass components of Bali cattle. Carcass percentage, subcutaneous fat thickness, *rib eye area* and *fleshing index*, *marbling* and cholesterol content of Bali cattle fed with control ration were as follows: 54.76%, 2.80mm, 61.79 cm^2 , 0.94%, 3.91% and 85.00 mg/100g respectively; and of Bali cattle fed with fermented cacao shell ration were as follows: 53.77%, 2.68 mm, 61.01 cm^2 , 0.91%, 3.43% and 76.75 mg/100g, respectively. It could be concluded that fermented cacao shell using bioplus might be used to substitute commercial concentrate and resulted in carcass quality and *marbling* of the meat without any different with the Bali cattle fed control ration.

(Keywords: Fermented cacao shell, Carcass, *Marbling*, Meat cholesterol of Bali cattle)

* Korespondensi (corresponding author):
Telp. +62 815 795 0960
E-mail: edi_ugm@ugm.ac.id

Pendahuluan

Potensi limbah kakao di Indonesia sangat tinggi yaitu sekitar 3,5 juta ton limbah kakao per tahun (BPS, 2013). Pemanfaatan limbah kakao masih sangat terbatas. Data pada tahun 2010 menunjukkan bahwa jumlah limbah kakao yang digunakan untuk pakan ternak hanya sekitar 94.503 ton (5,04%). Padahal kulit buah kakao (KBK) mengandung nutrisi yang relatif tinggi seperti protein kasar 6-12%, selulosa 27-31%, hemiselulosa 10-13% dan lignin 12-19% (Amirroenas, 1990). Rendahnya pemanfaatan dari KBK sebagai pakan ternak disebabkan karena anti-nutrisi *theobromine* yang beracun untuk hewan (Indraningsih et al., 2006), sehingga KBK sebelum dimanfaatkan sebagai pakan ternak perlu diolah terlebih dahulu baik secara fisik, kimiawi dan biologis (Indraningsih dan Sani, 2005).

Pengolahan KBK secara biologis atau fermentasi telah banyak dilakukan dengan menggunakan fermentor komersial seperti EM4, urea, BIOFIT dan atau menggunakan berbagai ragi (*Rhizopus stolonifer* LAU 07) untuk meningkatkan kandungan protein menjadi 16% (Lateef et al., 2008), dengan menggunakan *Aspergillus* spp, untuk menurunkan serat KBK (jumlah serat kasar, NDF, ADF masing-masing 33,00, 55,79 dan 44,29%) (Alemawor et al., 2009), dan menggunakan *Aspergillus oryzae* untuk meningkatkan protein kasar KBK sebesar 8,74% (Munier, 2009). Kulit buah kakao fermentasi diharapkan dapat dimanfaatkan oleh ternak khususnya sapi Bali yang mempunyai keunggulan dibanding jenis sapi lainnya dalam pemanfaatan pakan berkualitas rendah (Anonimus, 2015).

Sapi Bali (*Bos sondaicus*) merupakan bangsa sapi potong yang murni dan asli Indonesia yang memiliki keunggulan yaitu tingkat reproduksi tinggi, mudah beradaptasi dengan lingkungan, tidak selektif terhadap pakan, kemampuan mencerna pakan serat tinggi, persentase karkas dan daging yang tinggi (Surjoatmodjo, 1993; Anonimus 2015). Sapi Bali dapat memanfaatkan KBK yang telah diolah dan dapat menghasilkan karkas yang bermutu. Kualitas karkas dipengaruhi oleh jenis ternak, jenis kelamin, pakan dan teknologi pakan, serta penanganan ternak sebelum pemotongan (Saka et al., 2011). Soeparno (2015) juga menyatakan bahwa pakan sangat berpengaruh terhadap kualitas karkas dan kualitas daging. Oleh karena itu penelitian tentang sapi Bali yang diberi pakan

mengandung KBK yang difermentasi dengan fermentor bioplus perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya pada kualitas karkas, *marbling* dan kadar kolesterol sapi Bali yang diberi pakan fermentasi.

Materi dan Metode

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian terdiri atas 8 ekor sapi Bali jantan umur 1,5-2,0 tahun dengan berat badan awal 162,52±13,51 kg, KBK, pakan konsentrat komersial (pakan komplit sapi potong), bioplus sebagai fermentor komersial dan limbah pertanian berupa jerami jagung.

Metode

Kulit buah kakao dicacah dengan ukuran 2 x 3 cm, selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari selama 2-3 hari. Kulit buah kakao cacah kering digiling untuk mendapatkan KBK kering giling. Kulit buah kakao kering giling (KBK serbuk) lalu dicampur dengan dedak padi 1,5%, urea 0,5% dan bioplus 0,3% dari berat KBK serbuk serta air secukupnya. Campuran KBK dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diikat ketat untuk membuat kondisi anaerob, sehingga proses fermentasi dapat dicapai. Fermentasi dilakukan selama 4 hari. Kulit buah kakao fermentasi dibiarkan terbuka sebelum diberikan kepada ternak.

Delapan (8) ekor sapi Bali dibagi secara acak menjadi dua kelompok perlakuan pakan yang terdiri atas kelompok I (kontrol) mendapat ransum yang terdiri atas 70% jerami jagung dan 30% konsentrat komersial dan kelompok II (KBK fermentasi) menerima ransum yang tersusun dari 70% jerami jagung, 15% KBK fermentasi dan 15% konsentrat komersial. Semua ternak digemukkan selama 2 bulan, kemudian dilakukan penyembelihan sapi dengan metode yang direkomendasikan oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI) di RPH Majeluk, Mataram. Karkas dan daging sapi Bali lalu diuji.

Variabel yang diamati adalah kualitas karkas (bobot potong, bobot karkas, persentase karkas, rasio daging dan tulang, ketebalan lemak punggung, luas area mata rusuk, *fleshing index*), *marbling* dan kolesterol daging, sedangkan komponen non karkas yang diamati adalah persentase kulit, kepala, darah, kaki, hati, limpa, saluran pencernaan, alat reproduksi, paru-paru dan jantung. Data

yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis statistik uji *T-test* dengan menggunakan Program SAS.

Hasil dan Pembahasan

Kualitas karkas sapi Bali jantan

Hasil penelitian tentang kualitas karkas sapi Bali jantan yang diberi pakan berbasis KBK fermentasi tertera pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada kualitas karkas sapi Bali, baik yang diberi pakan KBK fermentasi ataupun pakan kontrol, kecuali bobot karkas ($P < 0,05$). Rerata bobot karkas sapi Bali dengan pakan kontrol adalah 113,49 kg, sedikit lebih tinggi dari pada sapi Bali dengan pakan KBK fermentasi (98,28 kg). Persentase karkas sapi yang diberi pakan KBK fermentasi dan pakan kontrol masing-masing adalah 53,77% dan 54,76%, sedangkan rasio daging dan tulangnya berturut-turut adalah 3,67:1, dan 3,28:1. Persentase karkas sapi Bali yang diperoleh dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan persentase karkas sapi Bali yang dipotong pada umur 2,5–3,0 tahun yaitu 54 % (Wiyatna, 2007). Hasil penelitian persentase karkas ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Hapid dan Rugayah (2009) yaitu bahwa sapi Bali yang dipotong dengan berat potong 200 – 220 kg mendapatkan karkas sebesar 53,73%. Pakan KBK fermentasi (70% jerami jagung, 15% konsentrat komersial dan 15% KBK fermentasi) dapat menghasilkan persentase karkas yang cukup tinggi dan dengan rasio daging dengan tulang yang seimbang.

Sapi Bali yang diberi pakan kontrol dengan sapi Bali yang diberi pakan KBK fermentasi menghasilkan tebal lemak punggung masing-masing sebesar $2,80 \pm 0,10$ mm dan $2,68 \pm 0,24$ mm. Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa penggunaan KBK fermentasi yang berbentuk serbuk dalam pakan sapi Bali tidak memberikan dampak negatif terhadap kualitas karkas, karena tebal lemak punggung yang dihasilkan masih tergolong rendah. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Yosita *et al.* (2011) bahwa karkas yang memiliki lemak punggung yang tinggi, kurang baik dan dapat merugikan produsen daging karena perlemakan ini harus dibuang (*trimming*). Menurut pedoman pemberian skor kegemukan karkas yang dikemukakan oleh McIntyre dan Ryan (1980)

cit. Saka *et al.* (2011) menyebutkan bahwa tebal lemak punggung dengan skor 5 sampai 7 mm termasuk karkas kelas medium (menengah).

Luas area mata rusuk (*rib eye area*) merupakan indikator perdagangan yang umum digunakan namun tidak dapat digunakan sebagai indikator tunggal dalam menduga produksi daging, melainkan sebagai prediktor pelengkap (Ransaleleh, 1998). Tabel 1 terlihat bahwa sapi Bali yang diberi pakan dengan KBK fermentasi menghasilkan luas area mata rusuk sebesar $61,01 \pm 0,54$ cm², sedangkan sapi Bali yang diberi pakan kontrol menghasilkan luas area mata rusuk sebesar $61,79 \pm 0,14$ cm². Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Ransaleleh (1998) bahwa luas area mata rusuk dipengaruhi oleh bobot hidup dan berkolerasi positif dengan bobot karkas.

Indeks perdagangan atau *fleshing index* (FI) adalah salah satu karakteristik karkas atau kriteria penilaian karkas secara obyektif yang merupakan pilihan untuk mengganti penilaian konformasi karkas secara visual yang subyektif (Saka *et al.*, 2011). Wiyatna (2007) menyatakan bahwa indeks daging adalah perbandingan antara bobot karkas dengan panjang karkas, dengan demikian tingginya nilai persentase karkas belum tentu menghasilkan indeks daging yang tinggi karena ditentukan oleh faktor lain termasuk panjang karkas. Tabel 1 menunjukkan bahwa indeks perdagangan sapi baik kelompok kontrol maupun untuk kelompok KBK fermentasi tidak berbeda nyata dan nilainya masih di bawah 1% masing-masing yaitu sebesar $0,94 \pm 0,06\%$ dan $0,91 \pm 0,10\%$. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wiyatna (2007) yaitu sapi Bali jantan yang dipotong di bawah umur 3 tahun menghasilkan indeks daging kurang dari 1%, sapi Bali yang dipotong di atas umur 3 tahun menghasilkan indeks daging di atas 1% yaitu 1,232%, sedangkan indeks daging sapi Madura 0,948%, sapi Peranakan Ongole (PO) 1,210% dan sapi *Australian Commercial Cross* (ACC) 1,415%.

Marbling dan kolesterol daging sapi Bali

Hasil penelitian tentang *marbling* dan kandungan *kolesterol* daging sapi Bali jantan dengan pemberian pakan mengandung KBK fermentasi disajikan pada Tabel 2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada derajat/skor

Tabel 1. Kualitas karkas sapi Bali jantan dengan pemberian pakan berbasis limbah kulit buah kakao (KBK) fermentasi
(carcass quality of male Bali cattle fed fermented cacao shell)

| Parameter (parameter observed) | Perlakuan pakan (feed treatment) | |
|---|----------------------------------|---|
| | Kontrol (control) | KBK fermentasi (fermented cocoa shell) |
| Bobot karkas (kg) (carcass weight (kg))* | 113,49±7,97 | 98,28±8,79 |
| Persentase karkas (%) (carcass percentage (%)) ^{ns} | 54,76±0,10 | 53,77±0,23 |
| Rasio daging dengan tulang (meat bone ratio) ^{ns} | 3,67:1 | 3,28:1 |
| Tebal lemak punggung (mm) (back fat thickness (mm)) ^{ns} | 2,80±0,10 | 2,68±0,24 |
| Luas area mata rusuk (cm ²) (rib eye area (cm ²)) ^{ns} | 61,79±0,14 | 61,01±0,54 |
| Indek perdagingan (fleshing index-%) ^{ns} | 0,94±0,06 | 0,91±0,10 |

* berbeda nyata (significantly different) (P<0,05)

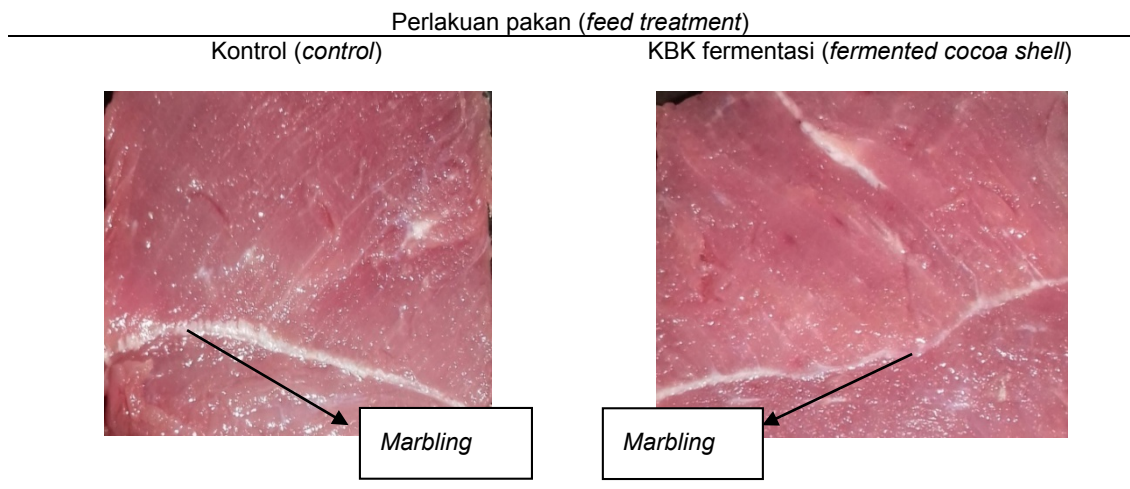
^{ns} not significant

Pakan kontrol: 70% jerami jagung dan 30% konsentrat komersial (control feed - corn straw and commercial concentrate),
Pakan KBK fermentasi: 70% jerami jagung, 15% konsentrat komersial dan 15% KBK fermentasi (fermented cocoa shell feed- corn straw, commercial concentrate and fermented cocoa shell).

Tabel 2. Marbling dan kandungan kolesterol daging sapi bali jantan yang diberi pakan mengandung KBK fermentasi
(marbling and cholesterol content of meat of male Bali cattle fed with fermented cocoa shell)

| Parameter yang diuji (parameter observed) | Perlakuan pakan (feed treatment) | |
|---|----------------------------------|---|
| | Kontrol (control) | KBK fermentasi (fermented cocoa shell) |
| Marbling (%) ^{ns} | 3,91±0,05 | 3,43±0,27 |
| Kolesterol (mg/100g) (cholesterol (mg/100g))* | 85,00±3,56 | 76,75±6,24 |

^{ns} not significant, * berbeda nyata (significantly different) (P<0,05).



Gambar 1. Marbling daging sapi Bali berdasarkan perlakuan pakan
(marbling of Bali cattle fed fermented cocoa shell).

marbling daging sapi antara kelompok kontrol dengan daging sapi kelompok KBK fermentasi. Rerata skor marbling daging sapi Bali jantan kelompok kontrol sebesar 3,91±0,05% dan kelompok KBK fermentasi sebesar 3,43±0,27%. Skor marbling ini tergolong *small* (rendah). Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Swatland (1984) yang menyebutkan bahwa jika daging sapi memiliki skor marbling 2,5 - 7,5% maka daging tersebut dikategorikan mempunyai

skor rendah. Komparasi marbling sapi yang mendapat pakan kontrol (jerami jagung dan konsentrat komersial) dengan sapi Bali yang diberi pakan KBK fermentasi tertera pada Gambar 1.

Skor marbling daging sapi Bali yang rendah karena umur potong sapi Bali yang digunakan dalam penelitian ini masih tergolong umur potong muda dengan kisaran umur 2 - 2,5 tahun. Soeparno (2015) menyatakan bahwa persentase lemak

intramuscular (marbling) biasanya cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya persentase lemak jaringan tubuh, termasuk ketebalan lemak punggung. Kandungan *marbling* dipengaruhi juga oleh pakan (status nutrisi) yang diberikan pada waktu masih hidup. Sapi yang diberikan pakan biji-bijian akan menghasilkan *marbling* yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi yang diberi pakan lebih banyak rumput atau hijauan lainnya. Priyanto *et al.* (1993) melaporkan bahwa sapi Hereford yang diberi ransum utama konsentrat memiliki proporsi lemak lebih tinggi dan daging lebih rendah dari pada sapi Hereford yang mendapatkan ransum utama hijauan. Hasil penelitian Ransaleleh (1998) melaporkan bahwa bobot potong secara nyata mempengaruhi skor *marbling*, susut masak, daya mengikat air, dan warna daging.

Kandungan kolesterol daging sapi Bali yang diberi pakan KBK fermentasi dan pakan kontrol tertera pada Tabel 3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kandungan kolesterol daging sapi Bali kelompok kontrol dengan daging sapi Bali kelompok KBK fermentasi ($P < 0,05$). Rerata kandungan kolesterol daging sapi Bali jantan kelompok kontrol sebesar $85,00 \pm 3,56$ mg/100 g, sedangkan sapi kelompok KBK fermentasi sebesar $76,75 \pm 6,24$ mg/100 g.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sapi Bali yang diberi pakan kontrol dan KBK fermentasi memiliki kandungan kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Saidin (2000) yang menyatakan bahwa kandungan kolesterol daging sapi kondisi tubuh kurus sebesar 65 mg/100g dan yang kondisi gemuk sebesar 68 mg/100g,

sedangkan menurut USDA Handbooks (1989) kandungan kolesterol daging sapi adalah sebesar 73,1 mg /100g. Daging sapi Bali yang diberi pakan KBK fermentasi ternyata mempunyai kandungan kolesterol yang lebih rendah dibandingkan dengan pakan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kulit buah kakao yang difermentasi dapat menurunkan kadar kolesterol daging sapi Bali. Soeparno (2015) menyatakan bahwa pakan dapat mempengaruhi komposisi kimia daging sapi. Turunnya kandungan kolesterol daging cukup menggembirakan karena kolesterol merupakan zat yang dihindari karena berakibat negatif bagi orang yang mengonsumsinya.

Komponen non karkas sapi Bali jantan

Komponen non karkas sapi Bali jantan dengan pemberian pakan berbasis kulit buah kakao fermentasi disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pemotongan sapi Bali jantan selain dalam bentuk karkas juga diperoleh hasil dalam bentuk komponen non karkas yang mencapai 46,51% untuk kelompok sapi yang diberi pakan kontrol dengan rincian, berturut-turut adalah kulit 11,58%, kepala 5,71%, darah 3,46%, ke-empat kaki 3,98%, hati 2,91%, limpa 0,69%, saluran pencernaan 16,67%, alat reproduksi 0,90%, paru dan jantung 1,51%. Kelompok sapi yang diberi pakan KBK fermentasi mempunyai komponen non karkas sebesar 46,13% dengan rincian, berturut-turut adalah kulit 11,45%, kepala 5,48%, darah 3,06%, kaki 2,74%, hati 2,45%, limpa 0,63%, saluran pencernaan 18,67%, alat reproduksi 0,88%, paru dan jantung 1,65%. Hasil penelitian ini sejalan dengan

Tabel 3. Persentase komponen non karkas sapi Bali jantan dengan pemberian pakan berbasis kulit buah kakao (KBK) fermentasi
 (percentage of non carcass component of male Bali cattle fed with fermented cocoa shell-%)

| Parameter | Perlakuan pakan (<i>feed treatment</i>) | |
|---|---|---|
| | Kontrol (<i>control</i>) | KBK fermentasi (<i>fermented cocoa shell</i>) |
| Kulit (<i>hide</i>) ^{ns} | 11,58±0,09 | 11,45±0,40 |
| Kepala (<i>head</i>) ^{ns} | 5,71±0,25 | 5,48±0,32 |
| Darah (<i>blood</i>) ^{ns} | 3,46±0,40 | 3,06±0,40 |
| Kaki (<i>feet</i>) ^{ns} | 3,98±0,17 | 2,74±0,12 |
| Hati (<i>liver</i>) ^{ns} | 2,91±0,04 | 2,45±0,79 |
| Limpa (<i>lymphe</i>) ^{ns} | 0,69±0,17 | 0,63±0,25 |
| Saluran pencernaan (<i>digestive tract</i>) ^{ns} | 16,67±0,27 | 18,67±0,32 |
| Alat reproduksi (<i>reproductive organ</i>) ^{ns} | 0,90±0,10 | 0,88±0,09 |
| Paru dan jantung (<i>lungs and heart</i>) ^{ns} | 1,51±0,14 | 1,65±0,16 |
| Total ^{ns} | 46,51±5,52 | 46,13±6,21 |

^{ns} not significant.

Soeparno (2015) yang menyatakan bahwa persentase non karkas dari hasil pemotongan sapi Bali mencapai 45-47%.

Kesimpulan

Kulit buah kakao fermentasi dapat dijadikan sebagai pakan sapi Bali dan menghasilkan kualitas karkas dan *marbling* yang relatif sama dengan daging sapi Bali yang mendapat ransum konsentrat komersial. Persentase karkas relatif tinggi, rasio daging dengan tulang seimbang, luas area mata rusuk tinggi, ketebalan lemak punggung rendah, indeks daging relatif baik, dan *marbling* tergolong *small* dengan kandungan kolesterol yang masih aman untuk dikonsumsi.

Daftar Pustaka

- Alemawor, F., V. P. Dzogbefial, E. O. K. Oddoye and J. H. Oldham. 2009. Effect of *Pleurotus ostreatus* fermentation on cocoa pod husk composition: Influence of fermentation period and MN²⁺supplementation on the fermentation process. African J. Biotechnol. 8: 1950-1958.
- Amirroenas, D. E. 1990. Mutu ransum berbentuk pellet dengan bahan serat biomassa pod coklat (*Theobroma cacao L*) untuk pertumbuhan sapi perah jantan. Tesis. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anonimus. 2015. Sapi Bali. Direktorat Perbibitan dan Produksi Ternak - Ditjen Peternakan dan Keswan - Kementerian Pertanian RI. <http://bibit.ditjennak.pertanian.go.id/content/sapi-bali>. Accessed 25 January 2016.
- BPS. 2013. Produksi Kakao di Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Hapid, H. dan Rugayah. 2009. Persentase karkas sapi bali pada berbagai berat badan dan lama pemuasaan sebelum pemotongan. Proceedings Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Tema: Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Industrialisasi Sistem Pertanian Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Dan Kesejahteraan Peternak. Bogor, 13-14 Agustus 2009.
- Indraningsih dan Y. Sani. 2005. Kajian kontaminasi pestisida pada limbah padi sebagai pakan ternak dan alternatif penanggulangannya. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha Peternakan Berdaya Saing di Lahan Kering. Puslitbang Peternakan – UGM.
- Indraningsih, R. Widiastuti, dan Y. Sani. 2006. Upaya pengembangan peternakan kerbau dalam menunjang kecukupan daging. Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi 2006 Puslitbang Peternakan, di Sumbawa, Provinsi NTB pada tanggal 4 Agustus 2006.
- Lateef, A., J. K. Oloke, E. B. Gueguim Kana, S. O. Oyeniyi, O. R. Onifade, A. O. Oyeleye, O. C. Oladusu and A. O. Oyelami. 2008. Improving the quality of agro-wastes by solid-state fermentation: enhanced antioxidant activities and nutritional qualities. World J. Microbiol. Biotechnol. 24: 2369-2374.
- Munier, F. F. 2009. Komposisi Kimia pada Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) yang Difermentasi dengan *Aspigoillus oryzae*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah.
- Priyanto, R., E. R. Johnson, and D. G. Taylor. 1993. Prediction of carcass composition in heavy weight grass-fed beef cattle. J. Anim. Prod. 57: 65-72.
- Ransaleleh, T. A. 1998. Nilai perbandingan dan kualitas daging sapi *Brahman cross* pada kelompok bobot potong yang berbeda. Tesis, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Saidin, M. 2000. Kandungan Kolesterol Dalam Berbagai Bahan Makanan Hewani. Buletin. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Badan Litbangkes, Depkes RI.
- Saka, I. K., I. B. Mantra, I. N. T. Ariana, A. A. Oka, Ni L. P. Sriyani, dan Sentana-Putra. 2011. Karakteristik karkas sapi bali betina dan jantan yang dipotong rumah potong umum Pesanggaran, Denpasar. The Excellence Research Universitas Udayana 2011. pp. 39-47.
- Soeparno. 2015. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Surjoatmodjo, M. 1993. Menelusuri asal usul sapi Bali dengan menggunakan metoda analisis sitogenetik. Hemera Zoa 76: 40-44.

- Swatland, H. J. 1984. Structure and Development of Meat Animals. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- USDA Handbooks. 1989. Nutritive Value of Foods. Home and Garden Bulletin. Washington DC. Government Printing Office.
- Wiyatna, M. F. 2007. Perbandingan Indeks Perdagingan Sapi-sapi Indonesia (Sapi Bali, Madura, PO) dengan sapi Australian Commercial Cross (ACC). *Jurnal Ilmu Ternak* 7: 22-25.
- Yosita, M., S. Undang, dan E. Y. Setyowati. 2012. Persentase karkas, tebal lemak punggung dan indeks perdagingan sapi Bali, Peranakan Ongole dan Australian Commercial Cross. Accession at <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/887/933>. Accessed 25 January 2016.