

Meningkatkan Performa Kambing dengan Pakan Kulit Buah Kakao dan Kunyit

Increase Goat Performance with Cocoa Pod Husk and Turmeric Feeding

I Gede Mahardhika Atmaja^{1*}, Ismartoyo², Asmuddin Natsir² dan Syahriani²

¹Widyaiswara, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Batangkaluku,
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP),
Kementerian Pertanian

²Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245

*Korespondensi E-mail: mahardhikaatmaja@gmail.com

Diterima 22 Februari 2022; Disetujui 6 Juli 2022

ABSTRAK

Hasil penelitian pemamfaatan limbah kulit kakao (KBK) dan kunyit untuk pakan kambing sudah banyak dipublikasikan terutama untuk peningkatan performa. Kandungan nutrisi KBK yang cukup bagi ternak yaitu protein kasar 8,69%, serat kasar 42,55%, lemak 2,74%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 31,41% serta pada kunyit terkandung kurkumin yang dapat membangkitkan nafsu makan. KBK juga mengandung zat anti-nutrisi diantaranya tannin, lignin dan theobromin sehingga akan mengganggu apabila diberikan langsung sebagai pakan. Memaksimalkan potensi KBK perlu dilakukan pengolahan baik secara fisik, kimia maupun biologi untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan menghilangkan zat tannin, lignin dan theobromine. Pengolahan dan penambahan kunyit akan dapat memaksimalkan respon ternak ke arah yang lebih baik. Disimpulkan Penggunaan KBK 50% dan kunyit 5% dalam ransum mampu memenuhi kebutuhan akan pakan sepanjang tahun dengan kualitas optimal, sehingga dapat meningkatkan performa ternak kambing pada sentra perkebunan kakao.

Kata kunci: Kulit Buah Kakao, Kunyit, Performa

ABSTRACT

Research of the utilization of cocoa pod husk (CPH) and turmeric for goat feed have been widely published, especially for improving performance. The nutritional content of CPH is sufficient for livestock, namely 8,69% crude protein, 42,55% crude fiber, 2,74% fat, 31,41% non nitrogen free extract (NNFE) and turmeric contains curcumin which can stimulate appetite. CPH also contains anti-nutritional substances so that it will interfere when given directly as feed. To maximize the potential of CPH, it is necessary to carry out physical, chemical and biological processing to increase the nutritional content and eliminate anti-nutritional substances. Processing and adding turmeric will be able to maximize the response of livestock in a better direction. The use of CPH 50% and turmeric 5% in feed is expected to be able to meet the need for feed throughout the year

with optimal quality, so as to increase goat performance in cocoa plantation centers.

Keywords: Cocoa Pod Husk, Turmeric, Performance

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropika dengan bentang alam yang baik dan tanah yang subur mengakibatkan beragam flora yang dapat tumbuh didalamnya dengan subur, sehingga tanaman kakao dan kunyit dapat berkembang dengan baik. Data Badan Pusat Statistika (BPS) tahun 2019 produksi buah segar kakao 774.195,00 ribu ton dan BPS, 2020 produksi kunyit segar sebesar 193,58 ribu ton.

Produksi buah kakao yang tinggi juga akan sejalan dengan produksi limbah yang dihasilkan. Produksi biji kakao akan menghasilkan limbah berupa kulit buah kakao (KBK) dengan perbandingan 1:10 (Najihah dkk., 2018). KBK termasuk limbah yang masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup bagi ternak dengan kandungan nutrisi gizi yaitu protein kasar 8,69%, serat kasar 42,55%, lemak 2,74%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 31,41% (Suparjo dkk., 2011). Namun demikian, KBK memiliki kekurangan yaitu pencernaan rendah serta adanya senyawa anti-nutrisi pada KBK antara lain lignin 7,50-14,70% (Daud *et al.*, 2013), tannin 0,84-5,10% (Mensah *et al.*, 2012) dan theobromin 123,90 ppm (Wulandari dkk., 2014) yang mempengaruhi ketersediaan nutriennya.

Penggunaan limbah KBK sebagai pakan ternak kambing memerlukan upaya pengolahan baik secara mekanik, kimia dan biologi untuk menekan zat anti-nutrisi yang terkandung didalamnya. Manfaat KBK dengan tanaman herbal kunyit juga dapat menekan ataupun memperbaiki kualitas dari limbah tersebut. Kunyit adalah tanaman herbal yang mengandung minyak atsiri dan kurkumin (Hayakawa *et al.*, 2011). Zat aktif kunyit juga memiliki sifat sebagai anti-inflamasi dan anti-oksidan (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Kurkumin merupakan zat aktif yang dominan yang dapat membangkitkan nafsu makan dan berperan sebagai *imunomodulator* untuk meningkatkan sistem imun melalui peningkatan fungsi dari sel limfosit (Pangestika dkk., 2012).

Kunyit mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin sehingga berfungsi sebagai anti-oksidan, anti-depresan dan anti-kanker (Sidiq dkk., 2014) serta saponin (Agustina dkk, 2016). Kunyit dan KBK mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid sehingga mampu berfungsi sebagai anti-depresan dan dapat digunakan sebagai obat

tradisional (Rachmawaty dkk, 2017). Kombinasi produk coklat dan kunyit (1:1) yang diuji kualitatif positif mengandung flavonoid dan tanin namun negatif alkaloid (Khanifah dkk, 2021). Penambahan tepung kunyit sebesar 0,75% dalam pakan domba lokal jantan mampu meningkatkan pertambahan bobot badan (Prasetiadi dkk, 2017). Oleh karena itu, diperlukan informasi yang tepat dan akurat dalam penggunaan KBK dan kunyit sebagai pakan kambing sehingga akan ada panduan jelas penggunaan nantinya. Makalah ini akan menguraikan potensi KBK dan kunyit, pengolahan dan pemamfaatan sebagai pakan untuk ternak kambing sehingga akan membuka peluang untuk pengembangannya di sentra perkebunan kakao.

KAJIAN HASIL-HASIL PENELITIAN

Potensi KBK dan kunyit sebagai pakan

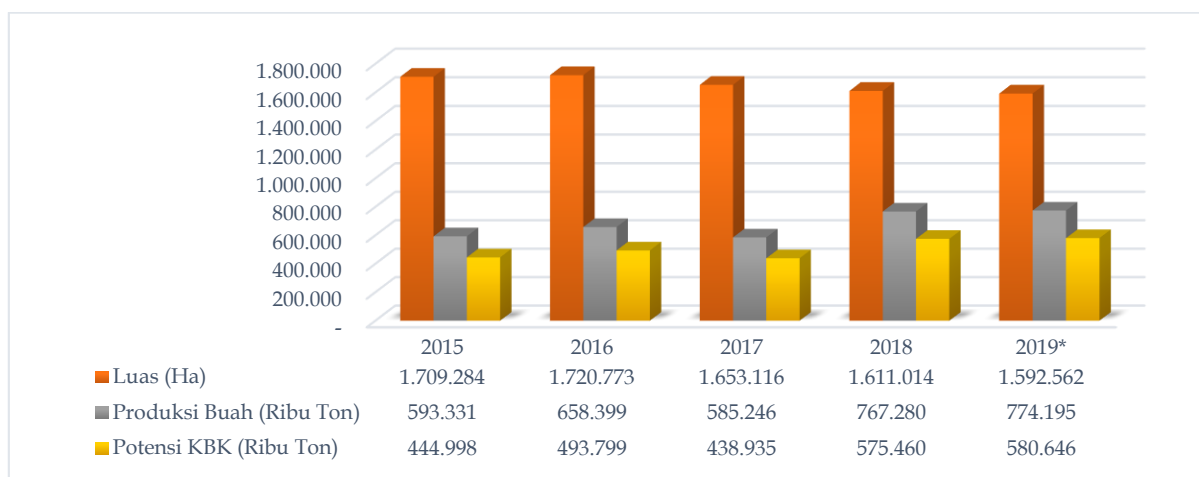
Potensi KBK

Kakao merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Kakao juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kakao terbesar ketiga dunia setelah Ghana dan Pantai Gading. Sentra perkebunan kakao yang ada di Indonesia terbesar ada provinsi Sulawesi Tenggara (18%), Sulawesi Tengah (16%), Sulawesi Selatan (15%) dan sisanya hampir merata di seluruh provinsi lainnya kecuali ibu kota DKI Jakarta, 99% diantaranya merupakan perkebunan rakyat (BPS, 2019).

Perkembangan luas area dan produksi perkebunan kakao selama tahun 2015-2019 ditampilkan pada Gambar 1. Data BPS 2019 menunjukkan bahwa perkembangan luas area mengalami penurunan sebesar 6,70% dari tahun 2015 ke tahun 2019, namun produksi buah mengalami peningkatan dari tahun 2015 ke tahun 2019 sebesar 30,40%. Peningkatan produksi buah kakao menunjukkan kualitas produksi buah semakin baik. Produksi buah segar pada tahun 2019 sejumlah 774.192,00 ribu ton, berdasarkan rasio produksi buah dengan KBK maka diketahui produksi KBK sebesar 580.646,00 ribu ton dalam keadaan segar atau 290.323,00 ribu ton bahan kering (BK). Penggunaan KBK sebagai pakan pengganti sumber serat menggantikan rumput sebanyak 50% dalam BK ransum maka akan dapat memenuhi sebanyak 212.108,00 ribu ekor satuan ternak (1 ST setara 250 kg bobot hidup ternak sapi) yang setara dengan 1.484.757 ribu ekor ternak ruminansia kecil

(kambing/domba). Penggunaan KBK sebagai pakan ternak sangat potensial mengingat di daerah perkebunan kakao sumber hijauan akan sulit didapat, mengingat vegetasi rumput atau gulma akan dibatasi karena dapat mengganggu pertumbuhan kakao. Pemamfaatan KBK sebagai sumber pakan serat dan hijauan dedaunan yang digunakan sebagai tanaman pelindung maupun pakan lainnya maka diharapkan dapat memenuhi kebutuhan ternak sepanjang tahun. Hasil kajian di Kabupaten Luwu menunjukkan untuk memenuhi kebutuhan pakan, peternak memanfaatkan rumput gajah, gamal, limbah tanaman kakao, jerami jagung, dan jerami padi, serta tanaman pelindung (Nappu dan Taufik, 2016).

Secara kuantitas KBK sangat potensial digunakan sebagai pakan, begitu juga dengan kualitasnya. KBK memiliki komposisi nutrien yang sebanding dan bahkan lebih baik dibandingkan dengan rumput gajah yang memiliki komposisi 8,69-10,00% protein kasar; 58,98-68,70% *acid detergent fiber* (ADF) dan 62,21-75,36% *neutral detergent fiber* (NDF) (Adamafio, 2013; Suparjo dkk, 2011; Puastuti & Susana, 2014). Kandungan nutrisi tersebut menggamarkan bahwa KBK memiliki potensi yang besar digunakan sebagai pakan sumber serat pengganti rumput untuk ternak kambing. KBK segar memiliki palatabilitas tinggi karena adanya rasa dan aroma manis. Selain pemberian secara segar pengganti rumput juga dapat dilakukan pengolahan KBK terlebih dahulu untuk meningkatkan kandungan nutriennya sehingga dapat digunakan sebagai pakan tambahan. Pengolahan KBK bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan nutrien, pencernaan dan mengurangi kandungan antinutrisi yang terkandung dalam KBK.



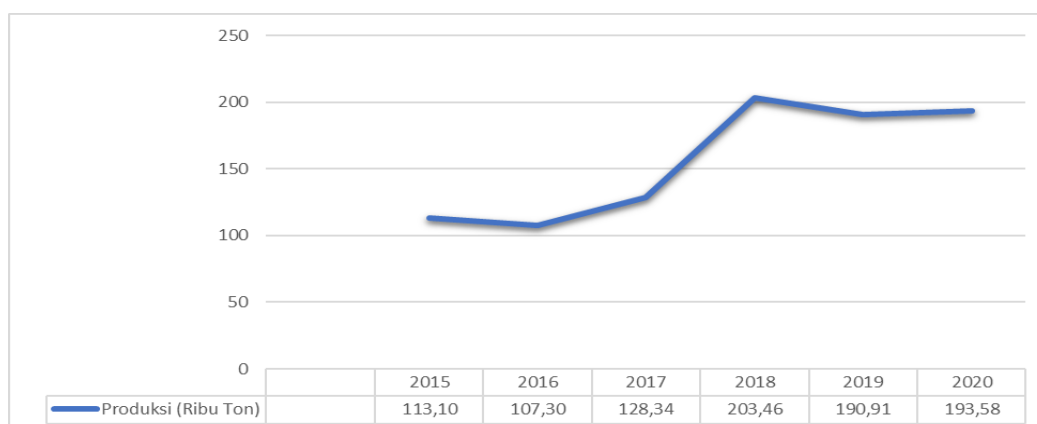
Gambar 1. Perkembangan Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kakao Indonesia 2015-2019* dan Potensi KBK Data Diolah (BPS, 2019)

Potensi kunyit

Kunyit merupakan komoditi biofarmaka yang bermamfaat secara medis (kesehatan) baik secara langsung maupun tidak langsung. Saat ini ada kecenderungan di masyarakat untuk memanfaatkan obat tradisional, karena adanya perubahan gaya hidup *back to nature* dan kurang terjangkau masyarakat menengah kebawah dari segi harga obat-obatan modern yang membuat permintaan tanaman obat semakin tinggi, tidak hanya di Indonesia tetapi juga dunia (Salim dan Munadi, 2017). Hal tersebut karena kunyit mempunyai efek anti-peradangan, anti-virus, anti-bakteri, anti-oksidan, aktivitas nematisida dan sebagainya. Komponen utama yang berfungsi sebagai pengobatan adalah kurkumin (Simanjuntak, 2012). Kunyit juga terbukti sebagai anti-inflamasi, anti-oksidan, anti-mutagenik, anti-diabetes, anti-bakteri, hepatoprotektif, ekspektoran dan aktivitas farmakologi anti-kanker (Krup *et al.*, 2013).

Produksi kunyit Indonesia tahun 2015-2020 bergerak secara fluktuatif Gambar 2, tahun 2020 sebanyak 193,58 ribu ton, dimana 5 daerah penghasil kunyit terbesar diantaranya Jawa timur 102,72 ribu ton (53,06%), Jawa Tengah 30,05 ribu ton (15,53%), Jawa Barat 16,99 ribu ton (8,78%), Sulawesi Selatan 9,44 ribu ton (4,88%) dan Bali 6,42 ribu ton (3,32%) (BPS, 2020).

Produksi yang tinggi tanaman kunyit memiliki potensi untuk pemamfaatannya bagi produksi ternak baik untuk peforma ataupun kesehatannya. Penggunaan kunyit sebagai pakan dapat meningkatkan palatabalitas pakan sehingga sangat potensial digunakan sebagai tambahan pakan. Zat aktif yang dominan pada kunyit merupakan kurkumin yang dapat membangkitkan nafsu makan dan berperan sebagai *imunomodulator* untuk meningkatkan sistem imunitas yaitu dengan respon imun non spesifik dan imun spesifik melalui peningkatan fungsi dari sel limfosit (Pangestika dkk, 2012).



Gambar 2. Perkembangan Produksi Kunyit Indonesia Tahun 2015-2020 (BPS, 2020)

Pemamfaatan sebagai pakan ternak kambing

Pemamfaatan KBK

Pemamfaatan KBK sebagai pakan kambing pengganti rumput atau diberikan secara bersamaan dengan hijauan lainnya memberikan pengaruh yang berbeda tergantung persentase penggunaan dalam pakan dan pengolahan yang dilakukan. Ternak yang diberikan KBK baik secara segar, ditepung dan silase KBK perlu ditambahkan hijauan atau konsentrat. Penggunaan ransum berbasis silase segar KBK dan daun singkong dalam ransum kambing memiliki palatabilitas yang tinggi yang ditunjukkan dengan tingginya konsumsi BK sehingga akan menjamin kecukupan energi untuk mendukung produksi ternak (Puastuti, 2014). Penggunaan limbah kulit buah kakao sebaiknya diolah terlebih dahulu, terutama jika diberikan sebagai pakan tunggal. Hal ini disebabkan limbah kulit buah kakao mengandung *theobromine* yang menyebabkan keracunan pada ternak (Afrizal dkk., 2014). Selain *theobromine* KBK juga mengandung anti nutrisi yang dapat menghambat pertumbuhan dari ternak kambing apabila diberikan dalam bentuk segar. Senyawa antinutrisi pada KBK antara lain lignin 14,27-20,00% dan tanin 0,84-5,10% (Daud *et al.*, 2013 dan Mensah *et al.*, 2012). Beberapa hasil penelitian pemamfaatan KBK dalam ransum untuk performa ternak kambing disajikan pada Tabel 1.

Pemamfaatan KBK sebagai pakan kambing baik dilakukan pengolahan atau tidak, menunjukkan hal yang positif dari segi performannya. Pengolahan KBK baik secara fisik, kimia dan biologi akan memberikan respon yang lebih baik dibandingkan tanpa pengolahan. Penambahan KBK terfermentasi dalam bentuk tepung ke ransum kambing tidak menunjukkan perbedaan dari segi palatabilitasnya (Murni *et al.*, 2012), jumlah konsumsi bahan kering ransum dipengaruhi oleh palatabilitas dan perlakuan makanan dalam saluran pencernaan (Bulkanini dkk., 2019). Penambahan KBK terfermentasi dalam ransum memberikan penambahan bobot badan yang lebih baik, karena fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein bahan pakan yang berimplikasi pada peningkatan konsumsi bahan kering serta penambahan bobot badan (Suparjo *et al.*, 2011 dan Murni *et al.*, 2012).

Tabel 1. Pemamfaatan dan Pengolahan KBK Sebagai Pakan Kambing

Metode pengolahan	Ransum	Performa		Sumber
		Konsumsi Bahan kering (BK) g/e/h	Pertambahan Bobot Badan (PBB) g/e/h	
Silase KBK	10% Silase KBK + 50% Rumput + 40% konsentrat	517,43	85,83	Sianipar & Simanihuruk, 2009
	20% Silase KBK + 40% Rumput + 40% konsentrat	414,23	63,69	
	30% Silase KBK + 30% Rumput + 40% konsentrat	323,16	50,14	
Silase KBK	50% silase KBK + 50% konsentrat	842,34	-	Puastuti dkk., 2014
	50% silase KBK gamal + 50% konsentrat	677,50	-	
	50% silase KBK kaliandra + 50% konsentrat	678,53	-	
	50% silase KBK campuran + 50% konsentrat	693,01	-	
Silase KBK	silase KBK + konsentrat	708,43	90,89	Silalahi dkk., 2015
KBK Tanpa Fermentasi	30% Rumput Gajah (RG) + 30% KBK + 40% konsentrat	538,00	83,93	Suparjo dkk., 2011
KBK Fermentasi P. <i>chrysosporium</i>	30% RG + 30% KBK Terfermentasi + 40% konsentrat	560,00	101,79	
	30% RG + 50% KBK Terfermentasi + 20% konsentrat	550,00	83,93	
KBK Tanpa Fermentasi	25% KBK + 75% Kosenrat	704,30	89,80	Murni dkk., 2012
KBK Fermentasi P. <i>chrysosporium</i>	25% KBK Terfermentasi + 75% Kosenrat	685,80	101,70	
KBK Fermentasi Tanpa Fermentor	30% KBK Terfermentasi tanpa fermentor+jerami jagung dan dedak	316,12	49,75	Bulkaini dkk., 2019
KBK fermentasi dengan fermentor Bioplus	30% KBK Terfermentasi dengan fermentor Bioplus+jerami jagung dan dedak	347,48	58,67	
KBK fermentasi dengan souse burger	30% KBK Terfermentasi dengan souse burger pakan+ jerami jagung dan dedak	285,67	50,34	

Keterangan: - Tidak ada data

Pemamfaatan Kunyit

Pemamfaatan kunyit dalam ransum ternak kambing akan memberikan efek positif bagi ternak. Kunyit merupakan tanaman herbal yang memiliki zat-zat aktif yang baik untuk performan ternak. Kunyit dapat digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, bahan disinfektan dan campuran pada pakan ternak yang dapat meningkatkan jumlah mikroba rumen dan nafsu makan (Li *et al.*, 2011). Kunyit juga mengandung kurkumin dan minyak atsiri yang bermamfaat sebagai antiprotozoa, antioksidan dan antiinflamasi yang dapat meningkatkan proses pencernaan dengan cara menekan populasi protozoa di dalam rumen (Harjanti dkk., 2017). Penelitian Ramandhani dkk., 2018 penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,025 mLekor/hari pada sapi perah dapat memproduksi VFA sebanyak 445 mMol/L lebih tinggi dari kontrol, yaitu 162,50 mMol/l. Beberapa hasil penelitian pemamfaatan kunyit dalam ransum untuk performa ternak kambing disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemamfaatan Kunyit Sebagai Pakan Kambing

Metode pengolahan	Ransum	Performa		Sumber
		Konsumsi Bahan Kering (BK) g/e/h	Pertambahan Bobot Badan (PBB) g/e/h	
Tepung Kunyit	1% Tepung Kunyit + Pakan Basal	1063,07*	150,52	Pujaningsih dkk., 2020
	3% Tepung Kunyit + Pakan Basal	1059,36*	168,00	
	5% Tepung Kunyit + Pakan Basal	1061,10*	171,56	
Tepung Kunyit ¹⁾	2gr/kg kunyit + Ransum Basal	350,30	64,10	Oderinwale <i>et al.</i> , 2020
	5gr/kg kunyit + Ransum Basal	368,40	64,40	
Tepung Kunyit ²⁾	2gr/kg kunyit + Ransum Basal	360,70	49,80	
	5gr/kg kunyit + Ransum Basal	349,60	44,90	
Tepung Kunyit ³⁾	2gr/kg kunyit + Ransum Basal	334,60	61,90	
	5gr/kg kunyit + Ransum Basal	290,40	54,40	

Keterangan: ¹⁾: Kambing Kalahari Merah (KM); ¹⁾: Kambing Kerdil Afrika Barat (KAB); ³⁾: Kambing Persilangan antara KM & KAB; *:Konsumsi Pakan Dalam Bentuk Segar

Penambahan kunyit dalam ransum kambing mampu meningkatkan performa ternak kambing. Kunyit mampu meningkatkan konsumsi ransum sehingga bahan aktif peningkat anti-oksidan didalam tubuh kambing juga ikut meningkat. kunyit memiliki kandungan senyawa aktif yaitu kurkumin yang dapat digunakan sebagai *imunomodulator* pada ternak Primawati dkk., 2014, sehingga akan mengurangi akibat stres oksidatif. Stres oksidatif dapat mengakibatkan kerusakan pada sel-sel imun. Penelitian Prasetiadi dkk., 2017 menyatakan

bahwa kunyit memiliki kandungan kurkuminoid, minyak atsiri, vitamin dan mineral berfungsi untuk meningkatkan *imunitas* dan menambah nafsu makan. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh bobot badan, jenis kelamin, lingkungan, bibit dan kualitas pakan Qurniawan, 2016.

KESIMPULAN

Pemamfaatan KBK 50% yang telah diolah maupun kunyit 5% dalam ransum ternak memiliki potensi baik secara kuantitas dan kualitas yang baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan pakan sepanjang tahun dan mampu meningkatkan performa kambing khususnya pada sentra perkebunan kakao

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafio, N.A. 2013. Theobromine toxicity and remediation of cocoa by-product: an overview. *J Biol Sci*, 13, 570-576.
- Afrizal, A., Sutrisna, R., dan Muhtarudin, M. (2014). Potensi hijauan sebagai pakan ruminansia di Kecamatan Bumi Agung Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 233-366.
- Agustina, S., Ruslan., dan A. Wiraningtyas. 2016. Skrinning fitokimia tanaman obat di Kabupaten Bima. Kabupaten Bima. *Cakra Kimia*, 4(1), 71-76
- Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. 2019. *Statistik Kakao Indonesia*. Jakarta. Katalog; 5504005. ISSN; 2714-8440
- Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. 2020. *Produksi Tanaman Biofarmaka Obat*. BPS<https://www.bps.go.id/indicator/55/63/1/produksi-tanaman-biofarmaka-obat-.html> (Diakses Pada 03 September 2021)
- Bulkaini, B., Kisworo, D., dan Mastur, M. 2019. Performan, karakteristik fisik dan kimia daging kambing lokal jantan dengan pemberian pakan kulit buah kakao fermentasi. *Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 5(2), 105-113.
- Daud, Z., Mohd Kassim, AS., Mohd Aripin, A., Awang, H., dan Mohd Hatta, M,Z. 2013 Chemical Composition and morphological of cocoa pod husks and cassava peels for pulp and paper production. *Austr J Basic Appl Sci.*, 7, 406-411.
- Harjanti, D. W. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Fermentabilitas Rumen Sapi Perah Secara In vitro. *Agromedia*, 36(1), 114-122.
- Hayakawa, H.Y., Minanyia, K. Ito., Yamamoto, Y., and Fukuda, T. 2011. Difference of curcumin content in *Curcuma longa* L., (Zingiberaceae) caused by Hybridization with other *Curcuma* species. *Journal American of Plant Sciences*. 2(2), 111-119.
- Khanifah, F., Puspitasari, E., dan Awwaludin, S. 2021. Uji kualitatif flavonoid, alkaloid, tanin pada kombinasi kunyit (*Curcuma longa*) Coklat (*Theobroma cacao* L). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 15(1), 91-99.

- Krup, V., Prakash L, H., dan Harini, A. 2013. Pharmacological activities of turmeric (*Curcuma longa* Linn): A Review. *Journal of Homeopathy & Ayurvedic Medicine*, 02(04), 1-4. <https://doi.org/10.4172/2167-1206.1000133>
- Kusbiantoro, D., dan Purwaningrum, Y. 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *J. Kultivasi*, 17(1), 543-549.
- Li, M., Yuan, W., Deng, G., Wang, P., Yang, P., and Anggarwal, B. B. 2011. Chemical composition and product quality control of turmeric (*Curcuma longa*). *Pharmaceutical Crops*, 2, 28-54.
- Mensah, C.A., Adamafio, N.A., Amaning-Kwarteng, K., and Rodrigues F.K. 2012. Reduced tannin content of Laccase-treated cocoa (*Theobroma cacao*) pod husk. *Int J Biol Chem.*, 6, 31-36.
- Murni, R., Akmal, A., dan Okrisandi, Y. 2012. Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. *Agrinak*, 2(1), 6-10.
- Najihah, Y. F., Puryanti, D., dan Yetri, Y. 2018. Pengaruh komposisi kulit buah kakao, ampas tebu, dan perekat terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel dari campuran limbah kulit buah kakao dan ampas tebu. *Jurnal Fisika Unand*, 7(1), 8-14.
- Nappu, M. B., dan Taufik, M. 2016. Sistem usaha tani kakao berbasis bioindustri pada sentra pengembangan di Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(4), 187-196.
- Oderinwale, O. A., Oluwatosin, B. O., Onagbesan, M. O., Akinsoyinu, A. O., and Amosu, S. D. 2020. Performance of kids produced by three breeds of goat fed diets supplemented with graded levels of turmeric powder. *Tropical animal health and production*, 52(3), 1239-1248.
- Pangestika, D., Mirani, E., dan Mashoedi, I.D. 2012. Pengaruh pemberian kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap aktivitas fagositosis makrofag pada mencit BALB/C yang diinokulasi bakteri *Listeria monocytogenes*. *J. Sains Medika*, 4(1), 63-70.
- Prasetiadi, R.D., Heriyadi. dan Yurmiati, Y. 2017. Performa domba lokal jantan yang diberikan tambahan tepung kunyit (*Curcuma Domestica* Val.). *J. Ilmiah Terna*, 17(1), 52-58.
- Primawati, S.N., Sucilestari, R dan Zainiati, L. 2014. Pengaruh kurkumin kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap keberadaan koloni bakteri pada limpa mencit yang diinfeksi *Salmonella typhimurium*. *J. Ilmiah Biologi Bioscientist*, 2(1), 84-87.
- Puastuti, W. 2014. Introduksi pakan berbasis kulit buah kakao di peternakan kambing rakyat, Kabupaten Lampung Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, pp 497-503.
- Puastuti, W., dan Susana, I. W. R. 2014. Potensi dan pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Wartazoa*, 24(3), 151-159.
- Puastuti, W., Widiawati, Y., dan Wina, E. 2014. Kecernaan dan fermentasi ruminal ransum berbasis silase kulit buah kakao yang diperkaya daun gamal dan kaliandra pada kambing. *JITV*, 20, 31-40.
- Pujaningsih, R. I., Harjanti, D. W., Tampubolon, B. I. M., Widiyanto, W., Ahsan, A., dan Pawestri, W. S. 2020. Aplikasi penambahan kunyit dan multinutrien blok plus pada ransum kambing jawarandu terhadap infestasi endoparasit dan konsumsi pakan. *In Prosiding Seminar Teknologi Agribisnis Peternakan (Stap) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman .Vol. 7*, pp. 589-590.

- Qurniawan A. 2016. Kualitas daging dan performa ayam broiler di kandang terbuka pada ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Tesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rachmawaty, R., Mu'nisa, A. M. N. A., dan Hasri, H. 2017. Analisis fitokimia ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai kandidat antimikroba. *In Seminar Nasional LP2M UNM 2:1*
- Ramandhani, A., Harjanti, D. W., dan Muktiani, A. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) dan kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap fermentabilitas rumen sapi perah secara in vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 28(1), 73-83.
- Salim, Z., dan Munadi, E. 2017. *Info Komoditi Tanaman Obat*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Sianipar, J., dan Simanihuruk, K. 2009. Performans kambing sedang tumbuh yang mendapat pakan tambahan mengandung silase kulit buah kakao. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Sidiq, F., dan Wardani, W. W. 2014. Aktivitas anti-oksidan dari curcumin dalam mengurangi dampak stres oksidatif pada unggas yang terpapar cekaman panas. *Journal Trouw Add Sci*, (3), 1-3
- Silalahi, M., Tambunan, R. D., Basri, E., dan Hevrizen, R. 2015. Peningkatan nilai gizi dan pencernaan kulit buah kakao sebagai pakan ternak kambing saburai. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, pp. 397-402.
- Simanjuntak, P. 2012. Studi Kimia Dan Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L) Sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(2), 103-107.
- Suparjo, S., Wiryawan, K. G., Laconi, E. B., dan Mangunwidjaja, D. 2011. Performa kambing yang diberi kulit buah kakao terfermentasi. *Media Peternakan*, 34(1), 35-35.
- Wulandari, S., Agus, A., Soejono, M., dan Cahyanto, M. N. 2014. Nilai cerna dan biodegradasi theobromin pod kakao dengan perlakuan fermentasi menggunakan inokulum multi mikrobial. *Agritech*, 34(2), 160-169.