

## **PROFIL KUALITAS SUSU DI PETERNAKAN SAPI PERAH RAKYAT KOTA BATU DENGAN PEMBERIAN JENIS PAKAN YANG BERBEDA**

*Milk Quality Profile in Smallholder Dairy Farms in Batu City by Different Types of Feed*

Asri Nurul Huda<sup>1)</sup>, Poespitasari Hazanah Ndaru<sup>1)</sup>, Aswah Ridhowi<sup>1)</sup> dan Faizal Andri<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang 65145, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Doktor Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur 55281, Yogyakarta, Indonesia

E-mail: nurulasri@ub.ac.id

*Submitted 20 September 2019, Accepted 20 Oktober 2019*

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kualitas pakan terhadap profil kualitas susu pada peternakan sapi perah rakyat di Kota Batu, Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Total responden berjumlah 40 orang peternak sapi perah dengan rata-rata kepemilikan sapi perah 5-6 ekor. Bahan pakan yang digunakan diantaranya adalah rumput gajah, konsentrat A (19,84% protein kasar), konsentrat B (14,45% protein kasar), susu skim, empog jagung, dan menir. Peternakan sapi perah rakyat dibagi menjadi 6 kelompok berdasarkan pakan yang digunakan yaitu Kelompok 1: rumput gajah + konsentrat A (60:40), Kelompok 2: rumput gajah + konsentrat B (60:40), Kelompok 3: rumput gajah + konsentrat A + susu skim (60:30:10), Kelompok 4 = rumput gajah + konsentrat B + susu skim (60:30:10), Kelompok 5: rumput gajah + konsentrat A + empog jagung (60:30:10), dan Kelompok 6: rumput gajah + konsentrat A+ menir (60:30:10). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi nutrien pada kelompok 1 cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Substitusi sebagian proporsi konsentrat dengan susu skim, empog jagung, dan menir secara umum cenderung menurunkan konsumsi nutrien. Evaluasi profil kualitas susu menunjukkan bahwa kelompok 1 menghasilkan susu segar dengan kadar lemak yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa profil kualitas susu pada peternakan sapi perah rakyat sangat bergantung pada kualitas pakan. Peternak sapi perah rakyat direkomendasikan untuk menggunakan pakan yang terdiri dari 60% rumput gajah + 40% konsentrat A agar memberikan hasil yang optimal terhadap konsumsi nutrien dan profil kualitas susu.

**Kata kunci:** Kandungan nutrien, lemak susu, sapi perah, peternakan rakyat

---

*How to cite : Huda, A.N., Ndaru, P.H., Ridhowi, A., & Andri, F. 2019. Profil Kualitas Susu di Peternakan Sapi Perah Rakyat Kota Batu dengan Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 20, No 2 (157-164)*

### ABSTRACT

*This study analyzes the effect of feed quality on milk quality profiles in smallholder dairy farms in Batu City, East Java. This study was conducted using observation and interview methods. A total of 40 dairy farmers were included as respondents. The feed ingredients used were elephant grass, concentrate A (19.84% crude protein), concentrate B (14.45% crude protein), skim milk, corn hominy, and broken corn. Smallholder dairy farms were divided into 6 groups based on the feed type, namely Group 1: elephant grass + concentrate A (60:40), Group 2: elephant grass + concentrate B (60:40), Group 3: elephant grass + concentrate A + skim milk (60:30:10), Group 4 = elephant grass + concentrate B + skim milk (60:30:10), Group 5: elephant grass + concentrate A + corn hominy (60:30:10), and Group 6: elephant grass + concentrate A + broken corn (60:30:10). The results showed that nutrient intake in Group 1 tended to be higher than the other groups. Partial substitution of concentrate with skim milk, corn hominy, and broken corn, in general, tended to reduce nutrient intake. Evaluation of milk quality profile showed that Group 1 produced fresh milk with relatively higher fat content compared to other groups. It could be concluded that the milk quality profile in smallholder dairy farms is highly dependent on the feed quality. Smallholder dairy farmer is recommended to use feed with 60% elephant grass + 40% concentrate A to provide optimal results on nutrient intake and milk quality profile.*

**Keywords:** *Nutrient content, milk fat, dairy cows, smallholder farms*

### PENDAHULUAN

Kota Batu memiliki potensi pengembangan usaha peternakan sapi perah yang cukup baik namun karena potensi wisatanya diduga dapat mengakibatkan pergeseran paradigma masyarakat setempat yang awalnya mayoritas bermata pencaharian sebagai petani dan peternak, kemudian berubah ke sektor lain yang merupakan dampak dari perkembangan pariwisata. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2018 susu tetap menjadi salah satu target perkembangan peternakan Kota Batu, selain daging dan telur. Populasi ternak sapi perah di Kota Batu mengalami peningkatan dari tahun 2017 sebanyak 6.931 ekor betina produktif menjadi 7.357 ekor betina produktif pada tahun 2018 (Dinas Pertanian Kota Batu, 2018), hal ini menandakan potensi peningkatan produksi susu bisa dicapai di tahun berikutnya. Koperasi Unit Desa (KUD) Sapi Perah Kota Batu didukung pemerintah setempat memanfaatkan momen ini sebagai salah satu teknik marketing produk olahan susu yang menarik dengan merancang *Education Farm* sebagai destinasi wisata. Sebagian peternakan sapi perah di Jawa Timur khususnya di Kota

Batu merupakan peternakan rakyat dengan rata-rata kepemilikan sapi perah laktasi 3-4 ekor per kepala keluarga. Bangsa sapi perah yang dipelihara adalah Peranakan *Friesian Holstein* (PFH).

Pemeliharaan dilakukan secara tradisional dan intensif di dalam kandang dengan teknis pemberian pakan *cut and carry system* yang berarti kualitas dan kuantitas pakan tergantung pada peternak. Umumnya, peternak memberi pakan berupa konsentrat dan rumput setiap hari. Konsentrat didapatkan peternak dari produsen konsentrat / KUD sapi perah setempat. Rumput didapatkan dari hasil mencari di lahan sekitar kandang, namun jika musim kemarau tiba peternak membeli hijauan dari luar Kota Batu yaitu Kabupaten Malang dan Kabupaten Kediri.

Produksi susu yang dihasilkan beragam, tergantung pada periode dan bulan laktasi serta pakan yang diberikan (Djokovic et al., 2016). Kualitas susu yang dihasilkan pun dipengaruhi oleh banyak faktor terutama faktor kualitas pakan (Asmara dkk., 2015). Hijauan pakan ternak merupakan salah satu penentu kualitas susu karena pada proses degradasi di dalam

rumen serat kasar pada dinding sel tanaman akan dirombak oleh enzim yang dihasilkan bakteri selulolitik menjadi *volatile fatty acid* (VFA) dengan komposisi asam asetat yang tinggi (McDonald et al., 2010). Asam asetat merupakan prekursor terbentuknya lemak susu (Urrutia and Harvatine, 2017). Nutrien lain yang juga berpengaruh terhadap kualitas susu adalah protein, energi, dan mineral dalam pakan (Ezequiel et al., 2015; Singh et al., 2016; Gaillard et al., 2017).

Pakan yang diberikan oleh peternak perlu dievaluasi untuk menganalisis dampaknya terhadap produktivitas sapi perah, yaitu produksi dan kualitas susu. Kualitas susu nantinya akan mempengaruhi harga jual susu oleh peternak kepada KUD atau konsumen. Tinggi rendahnya produksi susu mempengaruhi jumlah penerimaan (*total revenue*) peternak dalam usaha peternakan sapi perah yang mereka jalani. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh kualitas pakan terhadap profil kualitas susu pada peternakan sapi perah rakyat. Perhitungan dan analisis yang tepat mengenai pakan sangat mempengaruhi berlangsungnya usaha peternakan rakyat, karena 70% biaya yang dikeluarkan untuk suatu usaha peternakan sapi perah merupakan biaya untuk pembelian pakan (Wanapat et al., 2018).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Pengambilan data penelitian dilakukan di Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Total responden adalah 40 orang peternak sapi perah dengan kepemilikan total sapi perah rata-rata 5-6 ekor per kepala keluarga. Peternakan sapi perah rakyat dibagi menjadi 6 kelompok dengan pemberian jenis pakan yang berbeda, yaitu Kelompok 1: rumput gajah + konsentrat A (60:40), Kelompok 2: rumput gajah + konsentrat B (60:40), Kelompok 3: rumput gajah + konsentrat A + susu skim (60:30:10), Kelompok 4 = rumput gajah + konsentrat B + susu skim

(60:30:10), Kelompok 5: rumput gajah + konsentrat A + empog jagung (60:30:10), Kelompok 6: rumput gajah + konsentrat A+ menir (60:30:10). Seluruh responden menyetorkan susu ke KUD Batu.

Sampel pakan diambil dari masing-masing peternak kemudian dianalisis kandungan nutriennya yang meliputi bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), dan lemak kasar (LK). Analisis kandungan nutrisi pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Sampel susu diambil dari seluruh peternak untuk dianalisis kualitasnya meliputi berat jenis (BJ), total solid (TS), lemak, solid non-fat (SNF), laktosa, protein, dan mineral. Analisis kualitas susu dilakukan di Laboratorium Ternak Perah, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya menggunakan Lactoscan. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif (Sugiyono, 2011).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan nutrisi bahan pakan

Bahan pakan yang digunakan untuk sapi perah umumnya terdiri dari hijauan dan konsentrat. Tabel 1 menunjukkan kandungan nutrisi beberapa bahan pakan yang digunakan untuk sapi perah laktasi di Kecamatan Junrejo. Bahan pakan tersebut diantaranya adalah rumput gajah, konsentrat A, konsentrat B, susu skim, empog jagung, dan menir.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rumput gajah merupakan satu-satunya sumber hijauan yang digunakan oleh peternak sapi perah di Kecamatan Junrejo. Rusdy (2016) menyatakan bahwa rumput gajah merupakan salah satu jenis rumput yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia dan biasanya digunakan sebagai pakan sapi perah dengan menggunakan *cut and carry system*. Kandungan nutrisi rumput gajah pada penelitian ini sebanding dengan penelitian-penelitian sebelumnya. de Souza et al. (2017) melaporkan bahwa kandungan PK rumput gajah antara 8,53-11,86%. Pada

penelitian lain, Negawo et al. (2017) melaporkan bahwa rumput gajah memiliki kandungan PK antara 5,35-15,68%. Pada penelitian ini, konsentrat yang digunakan oleh peternak sapi perah di Kecamatan Junrejo terdiri dari 2 macam. Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1, kandungan BK, BO, PK, dan LK konsentrat A relatif lebih tinggi dibandingkan konsentrat B, sedangkan kandungan SK nya relatif lebih rendah. Hal ini menandakan bahwa konsentrat A memiliki komposisi nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan

konsentrat B. Akan tetapi, kandungan PK dan LK kedua konsentrat tersebut sudah memenuhi kriteria pakan konsentrat sapi perah berdasarkan SNI 3148-1: 2017. Bahan pakan lain yang juga digunakan oleh peternak sapi perah di Kecamatan Junrejo diantaranya adalah susu skim, empog jagung, dan menir. Berdasarkan kandungan nutrisinya (Tabel 1), ketiga bahan pakan ini tergolong bahan pakan sumber energi karena memiliki kandungan PK kurang dari 20% dan kandungan SK kurang dari 18% (Hartadi dkk., 1980).

**Tabel 1.** Kandungan nutrisi bahan pakan untuk sapi perah laktasi

Bahan pakan	Kandungan nutrisi (%)				
	BK	BO <sup>1</sup>	PK <sup>1</sup>	SK <sup>1</sup>	LK <sup>1</sup>
Rumput gajah	22,11	88,65	8,98	30,60	1,56
Konsentrat A	91,07	83,29	19,84	9,24	3,38
Konsentrat B	87,81	78,24	14,45	14,81	2,93
Susu skim	96,47	92,82	11,84	0,56	18,05
Empog jagung	88,04	88,58	10,83	2,79	5,88
Menir	89,36	87,00	8,70	0,50	1,16

<sup>1</sup>Berdasarkan 100% BK

### Konsumsi nutrisi

Konsumsi nutrisi berperan penting dalam menentukan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan oleh ternak. Tabel 2 memperlihatkan konsumsi nutrisi sapi perah laktasi di Kecamatan Junrejo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi nutrisi pada kelompok 1 cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok 2. Hasil ini diduga karena konsentrat A memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrat B, sehingga nutrisi yang dikonsumsi oleh sapi perah menjadi lebih tinggi. Pada penelitian ini, susu skim digunakan sebagai bahan pakan dengan level 10% menggantikan proporsi konsentrat (kelompok 3 dan kelompok 4). Akan tetapi, penggunaan susu skim cenderung menurunkan konsumsi BK, BO, PK, dan SK. Adapun manfaat penggunaan susu skim ini hanya terlihat pada kelompok 3, yang mana konsumsi LK cenderung mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan kelompok 1. Peningkatan ini diduga

karena susu skim memiliki kandungan LK yang lebih tinggi dibandingkan konsentrat A sehingga berdampak pada peningkatan konsumsi LK. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fiorentini et al. (2015) yang juga menemukan bahwa penggunaan 25% kedelai sebagai sumber LK untuk menggantikan proporsi konsentrat menyebabkan penurunan konsumsi BK, BO, PK, dan *neutral detergent fiber*, akan tetapi dapat meningkatkan konsumsi LK.

Bahan pakan lain yang juga digunakan untuk menggantikan sebagian proporsi konsentrat adalah empog jagung dan menir. Akan tetapi, penggunaan kedua bahan pakan tersebut memberikan pengaruh negatif terhadap konsumsi nutrisi. Hal ini dapat dijelaskan karena empog jagung dan menir memiliki kandungan nutrisi yang lebih rendah dibandingkan konsentrat A sehingga penggunaan kedua bahan tersebut untuk menggantikan sebagian proporsi konsentrat A dapat menurunkan konsumsi nutrisi sapi perah laktasi.

**Tabel 2.** Konsumsi nutrisi sapi perah laktasi di Kecamatan Junrejo

Kelompok <sup>1</sup>	Konsumsi nutrisi (kg/ekor/hari)					Konsumsi BK (%) <sup>3</sup>
	BK	BO <sup>2</sup>	PK <sup>2</sup>	SK <sup>2</sup>	LK <sup>2</sup>	
1	12,32±0,78	10,65±0,75	1,66±0,025	2,68±0,101	0,28±0,045	3,08±0,145
2	12,03±0,89	10,17±0,76	1,34±0,086	2,66±0,091	0,25±0,021	3,01±0,189
3	11,77±0,68	10,26±0,87	1,49±0,045	2,58±0,115	0,58±0,067	2,94±0,233
4	11,63±0,91	9,96±0,67	1,27±0,090	2,56±0,078	0,23±0,033	2,91±0,175
5	11,71±0,57	10,17±0,74	1,48±0,036	2,58±0,096	0,28±0,054	2,93±0,267
6	11,72±0,68	10,17±0,65	1,47±0,067	2,57±0,133	0,25±0,074	2,93±0,215

<sup>1</sup> Kelompok 1: rumput gajah + konsentrat A (60:40), Kelompok 2: rumput gajah + konsentrat B (60:40), Kelompok 3: rumput gajah + konsentrat A + susu skim (60:30:10), Kelompok 4 = rumput gajah + konsentrat B + susu skim (60:30:10), Kelompok 5: rumput gajah + konsentrat A + empog jagung (60:30:10), Kelompok 6: rumput gajah + konsentrat A+ menir (60:30:10)

<sup>2</sup> Berdasarkan 100% BK

<sup>3</sup> Relatif terhadap bobot badan

### Profil kualitas susu segar

Susu segar didefinisikan sebagai suatu produk ternak dalam bentuk cairan yang disekresikan oleh sapi yang sehat dengan tanpa penambahan atau pengurangan kandungan alaminya dan tanpa diberikan perlakuan apapun kecuali pendinginan (SNI 3141.1:2011). Tabel 3 menunjukkan kualitas susu segar sapi perah di Kecamatan Junrejo. Secara umum, kualitas susu segar pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI 3141.1:2011 yaitu BJ minimum 1027,00 kg/m<sup>3</sup>, TS minimum 7,80%, dan protein minimum 2,80%. Akan tetapi, kadar lemak susu segar pada kelompok 5 dan 6 belum memenuhi standar SNI 3141.1:2011 yaitu minimum 3,00%. Tabel 3 menunjukkan bahwa susu segar pada

kelompok 1 cenderung lebih baik dibandingkan dengan kelompok 2.

Hal ini terlihat dari nilai BJ, kadar lemak, laktosa, dan protein susu segar yang relatif lebih tinggi pada kelompok 1 daripada kelompok 2. Kadar lemak merupakan parameter utama dalam menentukan kualitas susu segar. Lebih tingginya kadar lemak pada kelompok 1 diduga berkaitan erat dengan konsumsi nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok 2. Hasil penelitian ini sesuai dengan Acharya et al. (2015) yang melaporkan bahwa sapi perah yang diberi pakan tinggi protein menghasilkan susu dengan kadar lemak yang lebih tinggi daripada sapi perah yang diberi pakan rendah protein.

**Tabel 3.** Kualitas susu segar sapi perah di Kecamatan Junrejo

Kelompok <sup>1</sup>	Kualitas susu						
	BJ (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	TS (%) <sup>2</sup>	Lemak (%)	SNF (%) <sup>2</sup>	Laktosa (%)	Protein (%)	Mineral (%)
1	1028,63±82,19	12,13±0,98	3,87±0,27	8,29±0,69	4,38±0,33	3,08±0,27	0,67±0,056
2	1028,34±98,17	12,33±1,11	3,82±0,13	8,21±0,54	4,34±0,24	3,05±0,29	0,77±0,048
3	1028,68±90,98	12,80±1,05	3,42±0,24	8,26±0,67	4,37±0,38	3,07±0,18	0,77±0,066
4	1029,96±88,78	11,60±0,87	3,01±0,17	8,63±0,43	4,57±0,18	3,01±0,16	0,78±0,038
5	1028,15±101,5	10,90±1,15	2,93±0,25	8,06±0,79	4,27±0,43	2,99±0,13	0,75±0,063
6	1028,25±78,98	10,90±0,90	2,32±0,31	10,66±0,88	4,27±0,37	3,08±0,26	0,77±0,057

<sup>1</sup> Kelompok 1: rumput gajah + konsentrat A (60:40), Kelompok 2: rumput gajah + konsentrat B (60:40), Kelompok 3: rumput gajah + konsentrat A + susu skim (60:30:10), Kelompok 4 = rumput gajah + konsentrat B + susu skim (60:30:10), Kelompok 5: rumput gajah + konsentrat A + empog jagung (60:30:10), Kelompok 6: rumput gajah + konsentrat A+ menir (60:30:10)

<sup>2</sup>BJ: berat jenis, TS: total solid, SNF: solid non-fat

Selain protein, konsumsi serat kasar juga berperan penting dalam menentukan kualitas susu. Kandungan serat kasar pada pakan akan difermentasi oleh bakteri selulolitik dalam rumen menjadi VFA dengan komposisi asam asetat yang tinggi (McDonald et al., 2010). Adanya peningkatan konsentrasi asam asetat akan meningkatkan kadar lemak dalam susu karena asam asetat merupakan prekursor terbentuknya lemak susu (Urrutia and Harvatine, 2017). Pada penelitian ini, penggunaan susu skim sebagai pengganti sebagian konsentrat cenderung meningkatkan nilai BJ susu segar. Akan tetapi, penggunaan susu skim menyebabkan kadar lemak susu mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa adanya peningkatan konsumsi LK sebagai akibat penggunaan susu skim tidak efektif untuk meningkatkan kadar lemak susu. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa peningkatan konsumsi LK dapat menurunkan konsentrasi asam asetat dalam rumen (Shingfield et al., 2012) yang kemudian diikuti dengan penurunan kadar lemak dalam susu (Kairenius et al., 2015). Pada penelitian ini, penggunaan empok jagung dan menir (kelompok 5 dan 6) untuk mensubstitusi proporsi konsentrat juga berakibat terhadap penurunan kadar lemak susu. Hasil ini diduga karena penggunaan empok jagung dan menir dapat menurunkan konsumsi nutrisi yang kemudian diikuti pula dengan penurunan kualitas susu (terutama kandungan lemak).

Kadar lemak merupakan salah satu kriteria penting yang menentukan harga susu segar (Utami dkk., 2014; Juniawati dkk., 2015; Anindita dan Soyi, 2017). Semakin tinggi kadar lemak akan semakin meningkatkan harga susu segar (Hertanto, 2014). Pada penelitian ini, sapi perah pada kelompok 1 cenderung menghasilkan susu segar dengan kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Atas dasar tersebut, dapat dikatakan bahwa pakan kelompok 1 akan dapat memberikan peningkatan pendapatan bagi peternak.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa profil kualitas susu segar pada peternakan sapi perah rakyat sangat bergantung pada kualitas pakan. Peternakan sapi perah rakyat direkomendasikan untuk menggunakan pakan yang terdiri dari 60% rumput gajah + 40% konsentrat A agar memberikan hasil yang optimal terhadap konsumsi nutrisi sapi perah laktasi dan profil kualitas susu segar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Brawijaya yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian dalam skema “Hibah Peneliti Pemula” tahun 2019 dengan nomor kontrak 696.142/UN10.C10/PN/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, I. P., Schingoethe, D. J., Kalscheur, K. F., & Casper, D. P. (2015). Response of lactating dairy cows to dietary protein from canola meal or distillers' grains on dry matter intake, milk production, milk composition, and amino acid status. *Canadian Journal of Animal Science*, 95(2), 267–279. <https://doi.org/10.4141/cjas-2014-130>
- Anindita, N. S., & Soyi, D. S. (2017). Studi kasus: pengawasan kualitas pangan hewani melalui pengujian kualitas susu sapi yang beredar di kota Yogyakarta. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 19(2), 93–102. <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.93-102.2017>
- Asmara, A., Purnamadewi, Y. L., & Lubis, D. (2016). Keragaan produksi susu dan Efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat di Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 13(1), 14–25. <https://doi.org/10.17358/JMA.13.1.14>
- Dinas Pertanian Kota Batu. (2018). *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP)*

- Dinas Pertanian Kota Batu Tahun Anggaran 2018*. Batu: Dinas Pertanian.
- Djokovic, R., Ilic, Z., Kurcubic, V., Petrovic, M., Caro-Petrovic, V., Milosevic, B., & Omerovic, I. (2016). Determination metabolic and nutritional status in dairy cows during early and mid lactation. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 32(1), 1–8. <https://doi.org/10.2298/BAH1601001D>
- Ezequiel, J. M. B., Sancanari, J. B. D., Machado Neto, O. R., da Silva, Z. F., Almeida, M. T. C., Silva, D. A. V., Van Cleef, E. H. C. B. (2015). Effects of high concentrations of dietary crude glycerin on dairy cow productivity and milk quality. *Journal of Dairy Science*, 98(11), 8009–8017. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9448>
- Fiorentini, G., Carvalho, I. P. C., Messana, J. D., Canesin, R. C., Castagnino, P. S., Lage, J. F., Berchielli, T. T. (2015). Effect of lipid sources with different fatty acid profiles on intake, nutrient digestion and ruminal fermentation of feedlot nellore steers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(11), 1583–1591. <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0130>
- Gaillard, C., Sørensen, M. T., Vestergaard, M., Weisbjerg, M. R., Basar, A., Larsen, M. K., Sehested, J. (2017). Effect of substituting soybean meal and canola cake with dried distillers grains with solubles at 2 dietary crude protein levels on feed intake, milk production, and milk quality in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 100(11), 8928–8938. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12718>
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Lebdosukojo, S., Tillman, A., Kearl, L., & Harris, L. (1980). *Tabel-Tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia*. Utah, USA: The International Feedstuffs Institute.
- Hertanto, B. S. (2014). Kajian komparatif parameter ekonomi (harga susu dan pakan) terhadap efisiensi penggunaan teknologi pakan pada usaha sapi perah. *Sains Peternakan*, 12(1), 49–55. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4870>
- Juniawati, J., Usmiati, S., & Damayanthi, E. (2015). Pengembangan keju lemak rendah sebagai pangan fungsional. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 34(1), 31–40. <https://doi.org/10.21082/jp3.v34n1.2015.p31-40>
- Kairenius, P., Ärölä, A., Leskinen, H., Toivonen, V., Ahvenjärvi, S., Vanhatalo, A., Shingfield, K. J. (2015). Dietary fish oil supplements depress milk fat yield and alter milk fatty acid composition in lactating cows fed grass silage-based diets. *Journal of Dairy Science*, 98(8), 5653–5671. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9548>
- McDonald, P., Edward, R., Greenhalgh, J. F., Morgan, C., Sinclair, L., & Wilkinson, R. (2010). *Animal Nutrition* (7th ed.). Harlow, UK: Pearson.
- Negawo, A., Teshome, A., Kumar, A., Hanson, J., & Jones, C. (2017). Opportunities for napier grass (*pennisetum purpureum*) improvement using molecular genetics. *Agronomy*, 7(2), 28. <https://doi.org/10.3390/agronomy7020028>
- Rusdy, M. (2016). Elephant grass as forage for ruminant animals. *Livestock Research for Rural Development*, 28(4).
- Shingfield, K. J., Kairenius, P., Ärölä, A., Paillard, D., Muetzel, S., Ahvenjärvi, S., Wallace, R. J. (2012). Dietary fish oil supplements modify ruminal biohydrogenation, alter the flow of fatty acids at the omasum, and induce changes in the ruminal butyric acid population in lactating cows. *The Journal of Nutrition*, 142(8), 1437–1448. <https://doi.org/10.3945/jn.112.158576>
- SNI. (2011). *Susu Segar* (1st ed.). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI. (2017). *Pakan Konsentrat*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Souza, P. H. de, Faturi, C., Rodrigues, L. F. de S., Silva Filho, E. da, Rêgo, A. C. do, & Rodrigues Filho, J. A. (2017). Nutritional value of elephant grass genotypes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(10), 951–955. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017001000016>
- Sugiyono, P. D. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta, cv. 233 (2016).
- Urrutia, N. L., & Harvatine, K. J. (2017). Acetate dose-dependently stimulates milk fat synthesis in lactating dairy cows. *The Journal of Nutrition*, 147(5), 763–769. <https://doi.org/10.3945/jn.116.245001>
- Utami, K., Radiati, L., & Surjowardojo, P. (2014). Kajian kualitas susu sapi perah PFH (studi kasus pada anggota Koperasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 58–66.
- Wanapat, M., Foiklang, S., Sukjai, S., Tamkhonburi, P., Gunun, N., Gunun, P., Kang, S. (2018). Feeding tropical dairy cattle with local protein and energy sources for sustainable production. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 232–236. <https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1288627>