

Evaluasi Keseimbangan Nutrisi Sapi Perah Betina Dewasa di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang

Evaluation of Nutritional Balance of Adult Female Dairy Cows at UPTD Puskesmas Padang Panjang

John Hendri, Alfian Asri* dan Jaka Aditia

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Mahaputra Muhammad Yamin
Kampus I, Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Solok. Telp (0755) 20565

*e-mail : Alfianasri7@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to evaluate the nutritional balance of adult female dairy cows at UPTD Puskesmas Padang Panjang. The livestock used in this study were all adult female dairy cows (who had given birth) from the Fries Holland breed that were kept in the breeding cage of UPTD Puskesmas Padang Panjang City with physiological status, namely 1 pregnant lactation, 5 non-pregnant cows and dry pregnant cages as much as 2 tails. The variables measured in this study were the consumption of dry matter (DM) feed, consumption of TDN, consumption of crude protein (CP) and consumption of calcium (Ca). The data obtained every day were then tabulated based on the range of consumption of DM, the range of TDN consumption, the range of CP consumption and the range of Ca consumption for dairy cows / head / day and then compared with the standards from the National Research Council (NRC) 1978 table. The analysis was carried out descriptively. Descriptive analysis was used to explain nutrient balance. From the results of the study it can be concluded: 1) dry matter consumption of all lactating cows and dry cows in pregnant cows is higher than the need, 2) consumption of TDN and calcium for lactating cows with milk production below 5 kg / head / day and dry cows with pregnant cows with body weight 400 kg is higher than the need, while the consumption of TDN and calcium from lactating cows with milk production above 5 kg / head / day and pregnant cows with a body weight of 500 kg is lower than the need and 3) consumption of crude protein (CP) of all lactating cows and pregnant pen dry cows with a body weight of 500 kg lower than the need, however the consumption of CP for pregnant cows with a body weight of 400 kg is higher than the need. In order to increase the productivity of the dairy cows that are kept, it is recommended that the managers of the UPTD Puskesmas Padang Panjang City improve the balance of forage and concentrate. To achieve a balance of 60% forage: 40% concentrate, fresh forage was given as much as 30.78 kg / head / day and concentrate was given as much as 20.52 kg / head / day.

Key words: nutritional balance, dry matter, crude protein, milk production, TDN

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap keseimbangan nutrisi sapi perah betina dewasa di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua sapi perah betina dewasa (sudah pernah beranak) bangsa Fries Holland yang dipelihara di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dengan status fisiologis yaitu laktasi bunting sebanyak 1 ekor, laktasi tidak bunting sebanyak 5 ekor dan kering kandang bunting sebanyak 2 ekor. Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan kering (BK) pakan, konsumsi TDN, konsumsi protein kasar (PK) dan konsumsi kalsium (Ca). Data yang diperoleh setiap hari selanjutnya ditabulasikan berdasarkan kisaran konsumsi BK, kisaran konsumsi TDN, kisaran konsumsi PK dan kisaran konsumsi Ca sapi perah/ekor/hari untuk selanjutnya dibandingkan dengan standar dari Tabel *National Research Council* (NRC) 1978. Analisis dilakukan secara deskriptif. Analisis dekskriptif digunakan untuk menjelaskan keseimbangan nutrien. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan : 1) konsumsi bahan kering semua sapi laktasi dan sapi kering kandang bunting lebih tinggi dari kebutuhan, 2) konsumsi TDN dan kalsium sapi laktasi dengan produksi susu dibawah 5 kg/ekor/hari dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 400 kg lebih tinggi dari kebutuhan, sedangkan konsumsi TDN dan kalsium sapi laktasi dengan produksi susu diatas 5 kg/ekor/hari dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 500 kg lebih rendah dari kebutuhan dan 3) konsumsi protein kasar (PK) semua sapi laktasi dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 500 kg lebih rendah dari kebutuhan, namun konsumsi PK sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 400 kg lebih tinggi dari kebutuhan. Untuk dapat meningkatkan produktifitas sapi perah yang dipelihara, disarankan kepada pihak pengelola UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang untuk memperbaiki imbang pemberian hijauan dan konsentrat. Untuk mencapai imbang 60% hijauan : 40% konsentrat, hijauan segar diberikan sebanyak 30,78 kg/ekor/hari dan konsentrat diberikan sebanyak 20,52 kg/ekor/hari.

Kata kunci : keseimbangan nutrisi, bahan kering, protein kasar, produksi susu, TDN

PENDAHULUAN

Susu dan produk susu sudah sangat dikenal sebagai bahan makanan bergizi tinggi dan baik untuk kesehatan. Susu mengandung zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh seperti air, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Soeparno, 2015). Kebutuhan pangan terutama sumber protein hewani seperti halnya susu akan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan tingkat kemakmuran rakyat. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan susu, permintaan akan populasi ternak perah akan meningkat pula (Ako, 2013). Diantara ternak perah, sapi perah merupakan penghasil susu yang sangat dominan dibanding ternak perah yang lain dan sangat besar kontribusinya dalam memenuhi kebutuhan konsumsi bagi manusia (Makin, 2011). Sapi perah menghasilkan susu dunia sebanyak 70%, disusul kerbau, kambing dan domba masing masing sebanyak 15%, 11% dan 4% (Murti, 2016).

Produktifitas sapi perah di Indonesia hanya mencapai 10 liter/hari atau 3.624 liter/laktasi (Nurdin, 2016). Produktifitas yang dicapai sapi perah lokal masih rendah bila dibandingkan dengan produktifitas sapi perah dari daerah subtropis. Sapi perah yang dipelihara di Indonesia pada umumnya adalah turunan impor jenis Fries Holland yang lahir dan telah beradaptasi dengan lingkungan setempat (SNI : 2735, 2014). Produksi susu sapi perah impor tersebut berkisar 15 liter/ekor/hari, seharusnya turunan turunannya memproduksi susu tidak terlalu jauh berbeda dari kemampuan memproduksi susu induk induknya (Kusnadi dan Juarini, 2007), namun karena berbagai faktor lingkungan yang tidak begitu kondusif, turunan sapi perah impor itu hanya mampu memproduksi susu sekitar 11,51 liter/ekor/hari (Ditjennak, 2010).

Salah satu penyebab utama ketidakmampuan sapi perah yang dipelihara para peternak memproduksi sesuai dengan potensi genetiknya adalah pakan, baik kuantitas, kualitas maupun manajemen pemberiannya. Kualitas dan kuantitas pakan serta cara pemberian yang baik seharusnya sesuai dengan kebutuhan gizi sapi (Kusnadi dan Juarini, 2007). Perbaikan pakan dengan

acuan peningkatan kemampuan berproduksi susu akan menambah biaya pakan yang berdampak terhadap biaya produksi. Oleh karena itu, biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan pakan (kualitas dan kuantitas) harus sesuai dengan status fisiologis sapi (NRC, 1978). Penelitian yang dilakukan di daerah Garut seperti yang dilaporkan oleh Siregar *et al.*, (1994) bahwa suplementasi pakan konsentrat sebanyak 3 kg/ekor/hari dapat meningkatkan kemampuan produksi susu sampai dengan 22,3%. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa kemampuan berproduksi susu dari sapi sapi perah induk yang dipelihara para peternak selama ini masih berada di bawah potensi genetiknya, sehingga masih memberi peluang untuk ditingkatkan (Siregar, 2001).

NRC (*National Research Council*), (1978) telah membagi kebutuhan nutrisi sapi laktasi berdasarkan status fisiologis sapi tersebut yaitu kebutuhan untuk hidup pokok saja, hidup pokok ditambah kebuntingan (2 bulan sebelum melahirkan) dan kebutuhan untuk produksi susu dan kadar lemak susu yang dihasilkan. Jadi kebutuhan seekor sapi perah per hari akan bahan kering (BK) dan zat zat nutrisi seperti protein kasar (PK), *Total Digestible Nutrient* (TDN) dan mineral makro seperti kalsium harus mengacu kepada status fisiologis sapi yang bersangkutan.

Kebutuhan bahan kering, protein kasar, TDN dan kalsium untuk hidup pokok sapi yang sedang berproduksi (laktasi) dihitung berdasarkan bobot badan, apabila sapi tersebut bunting maka semua kebutuhan zat zat nutrisi tersebut harus ditambah berdasarkan produksi susu dan kadar lemak susu yang dihasilkan. Sapi perah induk yang berada pada masa kering membutuhkan TDN yang lebih rendah daripada sapi yang berproduksi. Kebutuhan PK sapi yang sedang berproduksi lebih tinggi dari kebutuhan PK induk kering dan kebutuhan PK induk kering dan dara adalah sama. Mineral makro yang penting untuk sapi perah adalah NaCl, kalsium, fosfor, magnesium, potassium dan sulfur. Kebutuhan mineral sapi pada masa kering semakin rendah, bahkan kebutuhan Ca dan P lebih rendah daripada sapi dara. Kebutuhan mineral mikro sapi perah sama untuk sapi perah pejantan, dara, sapi perah

laktasi dan sapi yang berada pada masa kering (NRC, 1978).

Penelitian untuk mengevaluasi kecukupan nutrisi pada sapi perah sebelumnya telah pernah dilaporkan oleh Kirana (2015) yaitu terhadap sapi perah laktasi yang dipelihara di CV. Cisarua Integrated Farm (CIF), Desa Cibeureum, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor. Kadar BK yang diberikan oleh peternak sebanyak 11,75 kg /hari, TDN 8,79 kg/hari, PK 2,14 kg/hari dan kalsium 0,06 kg/hari. Untuk sapi perah dengan asumsi bobot badan 450 kg/hari dan produksi susu 15,37 liter/hari, maka kebutuhan tersebut relatif terpenuhi kecuali untuk BK yang diberikan masih kurang yaitu 2,19 kg lagi. Kekurangan bahan kering ini bisa disebabkan kurangnya pemberian hijauan atau konsentrat, sehingga ketika dihitung berdasarkan bahan kering yang dicerna belum memenuhi standar. Berkaitan dengan hal tersebut, sampai sejauh ini juga belum diketahui kecukupan nutrisi sapi perah betina dewasa yang dipelihara di kandang perbibitan UPTD Puskesmas, Kota Padang Panjang, mengingat pemeliharaan sapi perah di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang bertujuan untuk menjaga produktifitas sapi sapi perah tersebut sesuai dengan potensi genetiknya dan dijadikan sebagai percontohan bagi peternak rakyat. Jadi perlu dilakukan suatu evaluasi kecukupan nutrisi yang terkandung dalam pakan sapi perah yang diberikan dengan mengacu kepada standar kebutuhan berdasarkan *National Research Council* (NRC).

Di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang saat ini terdapat 10 ekor sapi betina dewasa, dimana 5 ekor dalam keadaan laktasi tidak bunting, 1 ekor dalam keadaan laktasi bunting, 2 ekor dalam keadaan kering kandang bunting dan 2 ekor lagi dalam keadaan kering kandang tidak bunting. Sapi sapi tersebut membutuhkan asupan nutrisi yang berbeda berkaitan dengan status fisiologisnya. Namun sejauh ini belum diketahui apakah pemberian pakan (kualitas dan kuantitas) terhadap sapi perah betina dewasa di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang sudah sesuai dengan kebutuhan nutrisinya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap kecukupan nutrisi

sapi perah betina dewasa di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang.

MATERI DAN METODE

Pengukuran terhadap kuantitas pakan (hijauan dan konsentrat), estimasi bobot badan dan produksi susu sapi perah dilakukan di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang, analisis kadar lemak susu dilakukan di Laboratorium Balai Veteriner Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, Jl. Raya Bukittinggi Payakumbuh KM 14 Baso, sedangkan analisis terhadap kualitas pakan hijauan dilakukan di laboratorium Bioteknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang.

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua sapi perah betina dewasa (sudah pernah beranak) bangsa Fries Holland yang dipelihara di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dengan status fisiologis yaitu laktasi bunting sebanyak 1 ekor, laktasi tidak bunting sebanyak 5 ekor dan kering kandang bunting sebanyak 2 ekor.

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, lactoscan, gelas ukur dan pita ukur (meteran).

Pakan yang diberikan di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang adalah hijauan berupa rumput gajah dan rumput lapangan, sedangkan konsentrat yang diberikan dengan merek dagang 683 pellet, produksi PT Growth Pakanindo Spesial.

Penelitian ini merupakan penelitian bersifat eksplorasi dan prediksi dengan obyek semua sapi perah betina dewasa (sudah pernah beranak) di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data selama 30 hari, selanjutnya data diolah dalam bentuk tabulasi, kemudian dibandingkan dengan standar NRC (1978). Prosedur penelitian sebagai berikut :

1. Jumlah pakan (hijauan dan konsentrat) yang dikonsumsi dihitung dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah pakan yang tersisa setiap hari. Hijauan dan konsentrat ditimbang berat

segarnya sebelum diberikan dan yang tersisa dalam satuan kg.

2. Pendugaan bobot badan (BB) pada sapi perah dilakukan dengan mengukur lingkaran dada (LD) menggunakan pita ukur, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus Schoorl (Sudono *et al.*, 2003) yaitu :

$$W = \frac{(LD + 22)^2}{100}$$

Keterangan : W = bobot badan (kg), LD = lingkaran dada (cm)

3. Pengukuran produksi dan kadar lemak susu dilakukan terhadap 6 ekor sapi laktasi (bunting dan tidak bunting). Air susu hasil pemerahan pagi dan sore ditampung dalam milkcan dan selanjutnya dipindahkan ke dalam gelas ukur dan ditimbang beratnya dalam satuan kg. Selanjutnya sampel air susu tersebut dibawa ke laboratorium untuk diukur kadar lemaknya menggunakan alat lactoscan dalam satuan %. Selanjutnya jumlah air susu yang didapatkan tersebut distandarkan ke 4% FCM (*Fat Corrected Milk*) dengan rumus :
Produksi susu = (0,4 x PS) + (15 x LS).
Keterangan (PS = produksi susu, LS = lemak susu).
4. Analisis terhadap kualitas pakan hijauan (rumput gajah dan rumput lapangan) dilakukan dengan cara mengumpulkan sampel pakan hijauan tersebut sebanyak 1 kg untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium. Analisis dilakukan terhadap kandungan bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), BETN, kalsium (Ca) dan TDN.

Peubah yang diukur dalam penelitian ini yaitu :

1. Konsumsi bahan kering (kg) = $(\sum \text{pemberian pakan} - \sum \text{sisa pakan}) \times \% \text{BK pakan}$.

2. Konsumsi TDN (kg) = $\sum \text{konsumsi BK pakan} \times \% \text{TDN pakan}$.
3. Konsumsi protein kasar (kg) = $\sum \text{konsumsi BK} \times \% \text{PK pakan}$.
4. Konsumsi kalsium (g) = $\sum \text{konsumsi BK} \times \% \text{Ca pakan}$.

Data yang diperoleh setiap hari selanjutnya diolah menggunakan program Microsoft Excel. Hasil dari pengolahan data ditabulasikan berdasarkan kisaran konsumsi bahan kering, kisaran konsumsi TDN, kisaran konsumsi protein kasar dan kisaran konsumsi kalsium sapi perah/ekor/hari untuk selanjutnya dibandingkan dengan standar dari Tabel *National Research Council* (NRC) 1978. Analisis dilakukan secara deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan kecukupan nutrient.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistim Pemeliharaan dan Konsumsi Pakan

UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang telah menerapkan manajemen pemberian pakan terhadap sapi sapi perah yang dipelihara baik di rearing unit (pedet dan dara) maupun di kandang perbibitan (sapi sapi yang sudah beranak). Jenis jenis pakan berserat (hijauan) yang diberikan adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput lapangan. Hijauan pokok yang diberikan adalah rumput gajah, sedangkan rumput lapangan hanya tambahan saja, kalau dirasakan jumlah rumput gajah masih kurang. Hal ini terlihat dari persentase rumput gajah yang diberikan lebih banyak dibandingkan rumput lapangan yaitu 69,3% rumput gajah dan 30,7% rumput lapangan, sedangkan pakan penguat yang diberikan hanya konsentrat buatan pabrik yaitu 683 pellet, tanpa penambahan sumber karbohidrat dan protein yang lain. Kandungan nutrisi pakan sapi perah dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan sapi perah di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang

Kandungan nutrisi	Hijauan (campuran rumput gajah dan rumput lapangan) ^a	Konsentrat 683 pellet
Bahan kering (%)	26,81	87 ^{b)}
TDN (%)	49,30	70 ^{b)}
Protein kasar (%)	5,87	14 ^{c)}
Kalsium (%)	0,20	0,80 ^{c)}

Keterangan : ^a Hasil analisis laboratorium Bioteknologi Peternakan, Universitas Andalas (2018), ^{b)} Firman (2010), ^{c)} tertera pada label konsentrat

Hijauan diberikan dua kali sehari setelah pemerahan yaitu pagi jam 9.00 WIB dan sore jam 16.00 WIB. Pemberian hijauan setelah pemerahan sudah sesuai dengan pendapat Hidayat (2001) bahwa tujuan pemberian hijauan setelah diperah agar mikroba dalam rumen dapat dimanfaatkan dan karbohidrat dapat dicerna. Konsentrat diberikan satu kali per hari jam 07.00 WIB sebelum pemerahan pagi. Pemberian konsentrat sebelum pemerahan sudah sesuai dengan pendapat Reksohadiprojo (1984) bahwa tujuan pemberian konsentrat sebelum diperah (sebelum pemberian hijauan) untuk merangsang pertumbuhan mikroba rumen. Apabila pemberian konsentrat hampir bersamaan waktunya dengan pemberian hijauan berakibat pada menurunnya pencernaan bahan kering dan bahan organik pakan. Hal ini terjadi karena mikroorganisme dalam rumen mempunyai preferensi untuk mencerna konsentrat terlebih dahulu karena konsentrat lebih mudah dicerna dari rumput (Siregar, 1992).

Rataan jumlah hijauan yang diberikan untuk seluruh sapi di kandang perbibitan adalah 49,6 kg/ekor/hari. Sudono *et al.*, (2003) menyatakan jumlah pakan yang diberikan untuk sapi perah terdiri dari hijauan sebanyak 10% dari bobot badan. Dengan bobot badan terendah yaitu 400 kg dan tertinggi 500 kg,

maka jumlah hijauan yang diberikan berkisar 40 kg sampai 50 kg/ekor/hari.

Rataan jumlah konsentrat yang diberikan untuk sapi sapi di kandang perbibitan adalah 1,7 kg/ekor/hari. Jumlah pemberian sebenarnya sudah ditetapkan sebanyak 2 kg/ekor/hari, tetapi pada saat penelitian ternyata konsentrat tidak kontiniu diberikan setiap hari, sehingga didapatkan rataannya berkisar 1,7 kg/ekor/hari. Konsentrat hanya diberikan untuk sapi sapi laktasi saja (bunting dan tidak bunting), sedangkan sapi kering kandang tidak diberikan konsentrat. Hidayat (2001) menyatakan jumlah konsentrat yang diberikan untuk kebutuhan sapi perah per hari adalah sebanyak 2% dari bobot badan. Dengan bobot badan terendah yaitu 400 kg dan tertinggi 500 kg, maka jumlah konsentrat yang diberikan seharusnya berkisar 8,00 kg sampai 10,00 kg/ekor/hari. Jadi untuk seluruh sapi laktasi baik bunting atau tidak bunting terdapat kekurangan jumlah pemberian konsentrat sebanyak 6,30 sampai 8,30 kg/ekor/hari tergantung dari bobot badan.

Konsumsi Bahan Kering (BK)

Hasil evaluasi konsumsi bahan kering (BK) pakan sapi perah dewasa di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil evaluasi konsumsi bahan kering (BK) sapi perah dewasa selama penelitian (kg/ekor/hari)

No	Nomor telinga dan status fisiologis	Hasil evaluasi keseimbangan nutrisi		
		Kebutuhan	Tersedia	Keseimbangan
1	326 (laktasi bunting)	8,69	14,85	+ 6,16
2	318 (laktasi tidak bunting)	6,60	14,85	+ 8,25
3	06115 (laktasi tidak bunting)	7,15	14,85	+ 7,70
4	0119 (laktasi tidak bunting)	6,05	14,85	+ 8,80
5	311 (laktasi tidak bunting)	6,60	14,85	+ 8,25
6	0442 (laktasi tidak bunting)	7,15	14,85	+ 7,70
7	0443 (kering kandang bunting)	7,92	13,40	+ 5,48
8	0441 (kering kandang bunting)	9,46	13,40	+ 3,94

Dari Tabel 2 dapat dilihat rata-rata konsumsi bahan kering sapi laktasi bunting adalah 14,85 kg/ekor/hari. Kebutuhan bahan kering sapi laktasi bunting untuk hidup pokok dan kebuntingan dengan bobot badan 450 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah sebesar 8,69 kg/ekor/hari, jadi terdapat kelebihan sebesar 6,16 kg konsumsi bahan kering/ekor/hari. Preston dan Leng (1987) juga menyarankan bahwa kebutuhan bahan kering sapi perah adalah 2,5% dari bobot badan. Dengan bobot badan sebesar 450 kg, maka kebutuhan bahan kering sapi perah tersebut adalah 11,25 kg, sehingga konsumsi bahan kering sebesar 14,85 kg/ekor/hari berarti sudah melebihi kebutuhan sebesar 3,60 kg.

Dari Tabel 2 dapat dilihat rata-rata konsumsi bahan kering sapi laktasi tidak bunting adalah 14,85 kg/ekor/hari. Kebutuhan bahan kering sapi laktasi tidak bunting untuk hidup pokok saja dengan bobot badan sebesar 450 kg, 500 kg, 400 kg, 450 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 6,60 kg, 7,15 kg, 6,05 kg, 6,60 kg dan 7,15 kg/ekor/hari. Dengan konsumsi bahan kering sebesar 14,85 kg/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 8,25 kg, 7,70 kg, 8,80 kg, 8,25 kg dan 7,70 kg/ekor/hari. Preston dan Leng (1987) juga menyarankan bahwa kebutuhan bahan kering sapi perah adalah 2,5% dari bobot badan. Dengan bobot badan sebesar 450 kg, 500 kg, 400 kg, 450 kg dan 500 kg, maka kebutuhan bahan kering sapi perah tersebut adalah 11,25 kg, 12,50 kg, 10,00 kg, 11,25 kg dan 12,50 kg/ekor/hari, sehingga konsumsi bahan kering sebesar 14,85 kg/ekor/hari berarti sudah

melebihi kebutuhan sebesar 3,60 kg, 2,35 kg, 4,85 kg, 3,60 kg dan 2,35 kg/ekor/hari.

Dari Tabel 2 dapat dilihat rata-rata konsumsi bahan kering sapi kering kandang bunting adalah 14,85 kg/ekor/hari. Kebutuhan bahan kering sapi tersebut untuk hidup pokok dan kebuntingan dengan bobot badan sebesar 400 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 7,92 kg dan 9,46 kg/ekor/hari. Dengan konsumsi bahan kering sebesar 14,85 kg/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 5,48 kg dan 3,94 kg/ekor/hari. Preston dan Leng (1987) juga menyarankan bahwa kebutuhan bahan kering sapi perah adalah 2,5% dari bobot badan. Dengan bobot badan sebesar 400 dan 500 kg, maka kebutuhan bahan kering sapi perah tersebut adalah 10,00 kg dan 12,50 kg/ekor/hari, sehingga konsumsi bahan kering sebesar 14,85 kg/ekor/hari berarti sudah melebihi kebutuhan sebesar 4,85 kg dan 2,35 kg/ekor/hari.

Dari hasil evaluasi kecukupan nutrisi tersebut terlihat bahwa secara kuantitas, konsumsi bahan kering (BK) pakan sapi perah baik laktasi maupun kering kandang yang dipelihara di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang lebih tinggi dari kebutuhan. Pihak pengelola selalu kontiniu menyediakan pakan setiap hari yang didominasi oleh hijauan, sehingga sapi perah tidak pernah kekurangan pakan terutama hijauan. Disamping itu kualitas hijauan yang diberikan (rumput gajah ditambah rumput lapangan) yang tercermin dari palatabilitasnya juga cukup baik. Dengan kandungan PK 5,87% dan TDN 49,30%, maka hijauan yang diberikan ini termasuk hijauan

berkualitas sedang. Sesuai dengan pendapat Acker (1971) kelompok hijauan yang berkualitas sedang jika kadar protein kasar berkisar 5–10% dari BK dan TDN 41–50% dari BK. Hijauan yang termasuk dalam kelompok ini adalah rumput alam, rumput lapangan, rumput gajah dan rumput benggala. Menurut Faverdin *et al.*, (1995) palatabilitas merupakan faktor utama yang menjelaskan konsumsi bahan kering. Ditambahkan oleh Tillman *et al.*, (1991) tingginya konsumsi BK dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya rasa, bentuk dan bau dari pakan itu sendiri.

Walaupun secara kuantitas kebutuhan BK bagi sapi laktasi dan kering kandang di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang sudah terpenuhi, namun imbalan konsumsi BK hijauan dan konsentrat ini tidak sesuai dengan kebutuhan sapi untuk dapat mencapai produksi dan kualitas susu yang baik. McCullough (1973) menyatakan untuk mencapai produksi susu yang tinggi dengan tetap mempertahankan kadar lemak susu dalam batas batas yang memenuhi persyaratan kualitas (syarat kadar lemak minimum 3%, SNI 3141.1 : 2011) perbandingan antara konsumsi bahan kering hijauan dengan konsentrat adalah 60% : 40%, sedangkan Kellems dan Chruch (2010) menyatakan imbalan hijauan dan konsentrat dalam rasio yang normal untuk sapi laktasi yaitu 55% : 45% atau 50 : 50%. Konsumsi bahan kering hijauan dan konsentrat sapi perah yang di dapatkan pada penelitian ini adalah 90,24% : 9,76% atau 49,63 kg hijauan dan 1,67 kg konsentrat dalam keadaan segar untuk sapi laktasi dan 100% : 0% atau 49,63 kg hijauan dan 0 kg konsentrat dalam keadaan segar untuk sapi kering kandang. Terlihat bahwa konsumsi BK hijauan sangat dominan dibandingkan konsumsi BK konsentrat. Pakan yang mengandung serat tinggi menurut Siregar

(1996) umumnya memiliki sifat keambaan yang cukup tinggi, sehingga akan menyebabkan ternak cepat merasa kenyang, sedangkan kebutuhan nutrisinya belum terpenuhi. Keadaan ini menyebabkan produksi susu sapi laktasi di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang sangat rendah. Rataan produksi susu (pada 4% FCM) berkisar 1,5 kg sampai 6,9 kg. Hasil ini lebih rendah dari laporan Nurdin (2016) bahwa produksi susu sapi perah di Indonesia rata rata 10 liter/ekor/hari, 11,51 liter/ekor/hari (Ditjennak, 2010). Ronning dan Laben (1966) melaporkan apabila perbandingan antara bahan kering hijauan dan konsentrat yang diberikan sebesar 90% : 10%, produksi susu yang tinggi tidak akan dapat dicapai, tetapi kadar lemak susu masih berada dalam keadaan normal, sedangkan apabila bahan kering pakan yang diberikan seluruhnya (100%) berasal dari konsentrat, produksi susu yang tinggi akan dapat dicapai, namun kadar lemak susu menurun secara drastis. Pengurangan pemberian hijauan dan penambahan jumlah pemberian konsentrat dapat memperbaiki imbalan konsumsi BK tersebut untuk selanjutnya berdampak terhadap peningkatan produksi susu. Jika mengacu kepada imbalan pemberian hijauan dan konsentrat sebesar 60% : 40%, maka jumlah pemberian hijauan seharusnya sebanyak 30,78 kg/ekor/hari dan konsentrat sebanyak 20,52 kg/ekor/hari dalam keadaan segar atau 8,91 kg hijauan : 5,94 kg konsentrat dalam bentuk bahan kering untuk sapi laktasi.

Konsumsi Total Digestible Nutrient (TDN)

Hasil evaluasi konsumsi *total digestible nutrient* (TDN) pakan sapi perah dewasa di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil evaluasi konsumsi *total digestible nutrient* (TDN) sapi perah dewasa selama penelitian (kg/ekor/hari)

No	Nomor telinga dan status fisiologis	Hasil evaluasi keseimbangan nutrisi		
		Kebutuhan	Tersedia	Keseimbangan
1	326 (laktasi bunting)	5,71	7,62	+ 1,91
2	318 (laktasi tidak bunting)	6,06	7,62	+ 1,56
3	06115 (laktasi tidak bunting)	6,12	7,62	+ 1,50
4	0119 (laktasi tidak bunting)	5,62	7,62	+ 2,00
5	311 (laktasi tidak bunting)	5,14	7,62	+ 2,48
6	0442 (laktasi tidak bunting)	9,03	7,62	- 1,41
7	0443 (kering kandang bunting)	4,51	6,61	+ 2,10
8	0441 (kering kandang bunting)	5,32	6,61	+ 1,29

Dari Tabel 3 dapat dilihat rata-rata konsumsi TDN sapi laktasi bunting adalah 7,62 kg/ekor/hari. Kebutuhan TDN sapi laktasi bunting untuk hidup pokok dan kebuntingan ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu 4% dan bobot badan 450 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah sebesar 5,71 kg/ekor/hari, jadi terdapat kelebihan sebesar 1,91 kg konsumsi TDN/ekor/hari.

Dari Tabel 3 dapat dilihat rata-rata konsumsi TDN sapi laktasi tidak bunting adalah 7,62 kg/ekor/hari. Kebutuhan TDN sapi laktasi tidak bunting untuk hidup pokok ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu masing-masing sebesar 3,5%, 3,0%, 3,5%, 3,0% dan 3,0% dan bobot badan sebesar 450 kg, 500 kg, 400 kg, 450 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 6,06 kg, 6,12 kg, 5,62 kg, 5,14 kg dan 9,03 kg. Dengan konsumsi TDN sebesar 7,62 kg/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 1,56 kg, 1,50 kg, 2,00 kg, 2,48 kg untuk 4 ekor (80%) sapi dan kekurangan sebesar 1,41 kg untuk 1 ekor (20%) sapi laktasi tidak bunting.

Dari Tabel 3 dapat dilihat rata-rata konsumsi TDN sapi kering kandang bunting adalah 6,61 kg/ekor/hari. Kebutuhan TDN sapi tersebut untuk hidup pokok dan kebuntingan dengan bobot badan sebesar 400 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 4,51 kg dan 5,32 kg/ekor/hari. Dengan konsumsi TDN sebesar 6,61 kg/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 2,10 kg dan 1,29 kg/ekor/hari.

Dari hasil evaluasi kecukupan nutrisi tersebut terlihat bahwa secara kuantitas,

konsumsi TDN pakan sapi perah baik laktasi maupun kering kandang dengan kisaran bobot badan 400–450 kg, yang dipelihara di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang lebih tinggi dari kebutuhan, sedangkan bagi sapi perah dengan bobot badan 500 kg, masih terdapat kekurangan konsumsi TDN. Tillman *et al.*, (1991) menyatakan kelebihan konsumsi TDN sebagai satuan energi akan disimpan dalam bentuk glikogen dan lemak, demikian juga Reaves *et al.*, (1973) menyatakan jika kelebihan energi terlalu berlebih maka dikhawatirkan akan mengakibatkan penimbunan lemak pada jaringan adipose tubuh. Menurut Parakkasi (1999) ternak memanfaatkan energi untuk pertumbuhan dan produksi setelah kebutuhan hidup pokoknya terpenuhi. Jadi bagi sapi laktasi, energi dalam bentuk lemak akan digunakan untuk sintesis air susu dan bagi sapi bunting akan berperan dalam pertumbuhan foetus. Bamualim *et al.*, (2009) menyatakan sapi yang bunting membutuhkan tambahan energi untuk pertumbuhan jaringan tubuh janin dalam uterus, begitu juga sapi laktasi membutuhkan tambahan energi untuk proses pembentukan air susu yang dihasilkan dalam kelenjar susu setiap hari. Selama sapi laktasi tersebut bunting, energi pakan tidak sepenuhnya diproses menjadi air susu, tetapi sebagian digunakan untuk membesarkan dan memelihara foetus serta untuk aktifitas foetusnya (Ako, 2013). Sapi laktasi tidak bunting yang konsumsi TDN nya kurang dari kebutuhan diakibatkan jumlah produksi susu yang dihasilkan jauh lebih tinggi jika

dibandingkan dengan sapi laktasi lain, sehingga menghendaki konsumsi TDN yang juga lebih tinggi, namun kekurangan konsumsi TDN tersebut tidak terlalu besar. Reaves *et al.*, (1973) menyatakan jika terjadi defisiensi energi dalam pakan akan mengakibatkan menurunnya produksi susu, laju pertumbuhan,

kondisi tubuh dan kandungan protein dalam susu.

Konsumsi Protein Kasar (PK)

Hasil evaluasi konsumsi protein kasar (PK) pakan sapi perah dewasa di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Hasil evaluasi konsumsi protein kasar (PK) sapi perah dewasa selama penelitian (g/ekor/hari)

No	Nomor telinga dan status fisiologis	Hasil evaluasi keseimbangan nutrisi		
		Kebutuhan	Tersedia	Keseimbangan
1	326 (laktasi bunting)	1049,84	1010,00	- 39,84
2	318 (laktasi tidak bunting)	1056,66	1010,00	- 46,66
3	06115 (laktasi tidak bunting)	1260,82	1010,00	- 250,82
4	0119 (laktasi tidak bunting)	1179,42	1010,00	- 169,42
5	311 (laktasi tidak bunting)	1024,65	1010,00	- 14,65
6	0442 (laktasi tidak bunting)	2057,00	1010,00	- 1047,00
7	0443 (kering kandang bunting)	772,00	800,00	+ 27,80
8	0441 (kering kandang bunting)	903,10	800,00	- 103,10

Dari Tabel 4 dapat dilihat rata-rata konsumsi protein kasar sapi laktasi bunting adalah 1010,00 g/ekor/hari. Kebutuhan protein kasar sapi laktasi bunting untuk hidup pokok dan kebuntingan ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu 4% dan bobot badan 450 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah sebesar 1049,84 g/ekor/hari, jadi terdapat kekurangan sebesar 39,84 g konsumsi PK/ekor/hari.

Dari Tabel 4 dapat dilihat rata-rata konsumsi protein kasar sapi laktasi tidak bunting adalah 1010,00 g/ekor/hari. Kebutuhan protein kasar sapi laktasi tidak bunting untuk hidup pokok ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu masing-masing sebesar 3,5%, 3,0%, 3,5%, 3,0% dan 3,0% dan bobot badan sebesar 450 kg, 500 kg, 400 kg, 450 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah sebesar 1056,66 g, 1260,82 g, 1179,42 g, 1024,65 g dan 2057,00 g/ekor/hari. Dengan konsumsi protein kasar sebesar 1010,00 g/ekor/hari, maka terdapat kekurangan sebesar 46,66 g, 250,82 g, 169,42 g, 14,65 g dan 1047,00 g/ekor/hari.

Dari Tabel 4 dapat dilihat rata-rata konsumsi protein kasar sapi kering kandang

adalah 800,00 g/ekor/hari. Kebutuhan protein kasar sapi tersebut untuk hidup pokok dan kebuntingan dengan bobot badan sebesar 400 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 772,00 g dan 903 g/ekor/hari. Dengan konsumsi protein kasar sebesar 800,00 g/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 27,80 g/ekor/hari untuk 1 ekor (50%) sapi dan kekurangan sebesar 103,10 g/ekor/hari untuk 1 ekor (50%) sapi kering kandang bunting.

Dari hasil evaluasi kecukupan nutrisi tersebut terlihat bahwa secara kuantitas konsumsi protein kasar (PK) pakan sapi perah baik laktasi maupun kering kandang yang dipelihara di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang lebih rendah dari kebutuhan dan hanya 1 ekor (50%) konsumsi PK sapi kering kandang yang lebih tinggi dari kebutuhan. Rendahnya konsumsi PK dari BK konsentrat merupakan penyebab tidak terpenuhinya kebutuhan PK sapi perah di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang, karena masih terdapat kekurangan pemberian konsentrat berkisar 6,30 sampai 8,30 kg/ekor/hari. Penelitian yang dilakukan pada sapi perah yang sedang memproduksi susu dengan tambahan pakan konsentrat 2,5 kg/ekor/hari dan frekuensi

pemberian pakan 3 kali sehari dapat meningkatkan produksi susu rata rata 3 liter/ekor/hari atau 3,08 kg (Siregar, 2001).

Informasi lain yang didapat bahwa kualitas protein yang terdapat pada konsentrat yang diberikan juga tidak sesuai kebutuhan. PK dari konsentrat 683 pellet diketahui sebesar 14%, sedangkan kebutuhan PK untuk sapi laktasi menurut SNI 3148.1 (2009); Bamualim *et al.*, (2009) adalah minimal 16%. Sudono (1999) bahkan menyarankan konsentrat yang dikonsumsi sapi perah laktasi yaitu mengandung 18% PK dan 75% TDN. Hume (1992) menyatakan apabila konsentrat yang dikonsumsi memiliki PK tinggi akan mengaktifkan mikroba rumen sehingga meningkatkan jumlah bakteri proteolitik dan naiknya deaminasi yang mengakibatkan meningkatnya nilai cerna pakan. Dengan keadaan defisiensi PK baik secara kuantitas maupun kualitas menyebabkan produksi susu sapi di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang sangat rendah. Rataan produksi susu (pada 4% FCM) berkisar 1,5 kg sampai 6,9 kg. Hasil ini lebih rendah dari laporan Nurdin

(2016) bahwa produksi susu sapi perah di Indonesia rata rata 10 liter/ekor/hari, 11,51 liter/ekor/hari (Ditjennak, 2010). Defisiensi PK menurut Mc Donald *et al.*, (2002) dapat memperlambat pertumbuhan foetus, menurunkan produksi air susu dan menurunkan bobot badan. Kekurangan intake protein pada ternak dapat diperbaiki dengan peningkatan kualitas pakan atau penambahan pemberian konsentrat pada ternak. Ditambahkan oleh Chuzaemi (2012) apabila suplai protein rendah, produksi susu akan menurun, karena hanya sedikit cadangan protein pada ternak yang dengan mudah dapat dilepaskan. Jika produksi susu menurun selama waktu yang agak lama, akan sulit untuk mengembalikan ke kondisi semula walaupun dengan nutrisi yang baik.

Konsumsi Kalsium (Ca)

Hasil evaluasi konsumsi kalsium (Ca) pakan sapi perah dewasa di kandang perbibitan UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Hasil evaluasi konsumsi kalsium (Ca) sapi perah dewasa selama penelitian (g/ekor/hari)

No	Nomor telinga dan status fisiologis	Hasil evaluasi keseimbangan nutrisi		
		Kebutuhan	Tersedia	Keseimbangan
1	326 (laktasi bunting)	38,43	40,00	+ 1,57
2	318 (laktasi tidak bunting)	38,15	40,00	+ 1,85
3	06115 (laktasi tidak bunting)	34,34	40,00	+ 5,66
4	0119 (laktasi tidak bunting)	37,58	40,00	+ 2,42
5	311 (laktasi tidak bunting)	32,18	40,00	+7,83
6	0442 (laktasi tidak bunting)	66,00	40,00	- 26,00
7	0443 (kering kandang bunting)	28,60	30,00	+ 1,40
8	0441 (kering kandang bunting)	34,10	30,00	- 4,10

Dari Tabel 5 dapat dilihat rata-rata konsumsi kalsium sapi laktasi bunting adalah 40,00 g/ekor/hari. Kebutuhan kalsium sapi laktasi bunting untuk hidup pokok dan kebuntingan ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu 4% dan bobot badan 450 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah sebesar 38,43 g/ekor/hari, jadi terdapat kelebihan sebesar 1,57 g konsumsi kalsium/ekor/hari.

Dari Tabel 5 dapat dilihat rata-rata konsumsi kalsium sapi laktasi tidak bunting adalah 40,00 g/ekor/hari. Kebutuhan kalsium sapi laktasi tidak bunting untuk hidup pokok ditambah produksi susu dengan kadar lemak susu masing masing sebesar 3,5%, 3,0%, 3,5%, 3,0% dan 3,0% dan bobot badan sebesar 450 kg, 500 kg, 400 kg, 450 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 38,15 g, 34,34 g, 37,58 g, 32,18 g dan 66,00 g/ekor/hari.

Dengan konsumsi kalsium sebesar 40,00 g/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 1,85 g, 5,66 g, 2,42 g dan 7,83 g/ekor/hari untuk 4 ekor (80%) sapi dan kekurangan sebesar 26,00 g/ekor/hari untuk 1 ekor (20%) sapi laktasi tidak bunting.

Dari Tabel 5 dapat dilihat rata-rata konsumsi kalsium sapi kering kandang bunting adalah 30,00 g/ekor/hari. Kebutuhan kalsium sapi tersebut untuk hidup pokok dan kebuntingan dengan bobot badan sebesar 400 kg dan 500 kg berdasarkan Tabel NRC (1978) adalah 28,60 g dan 34,10 g/ekor/hari. Dengan konsumsi kalsium sebesar 30,00 g/ekor/hari, maka terdapat kelebihan sebesar 4,70 g/ekor/hari untuk 1 ekor (50%) sapi dan kekurangan sebesar 4,10 g/ekor/hari untuk 1 ekor (50%) sapi kering kandang bunting.

Dari hasil evaluasi kecukupan nutrisi tersebut terlihat bahwa secara kuantitas, konsumsi kalsium pakan sapi perah baik laktasi maupun kering kandang dengan kisaran bobot badan 400–450 kg, yang dipelihara di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang lebih tinggi dari kebutuhan, sedangkan bagi sapi perah dengan bobot badan 500 kg, baik laktasi maupun kering kandang, masih terdapat kekurangan konsumsi kalsium. Sapi laktasi dengan bobot badan 500 kg ternyata menghasilkan jumlah produksi susu yang jauh lebih tinggi dibandingkan sapi laktasi lain, sehingga kebutuhannya terhadap mineral kalsium juga lebih tinggi, demikian juga sapi kering kandang dengan bobot badan 500 kg, walaupun tidak menghasilkan air susu, kebutuhan kalsium untuk hidup pokok juga lebih tinggi dibandingkan sapi sapi dengan bobot badan yang lebih rendah. Pihak pengelola UPTD tidak pernah memberikan tambahan kalsium atau pun mineral lain seperti NaCl secara khusus di luar ransum yang diberikan, sehingga kecukupan konsumsi mineral hanya dipenuhi dari pakan hijauan dan konsentrat yang diberikan. Akibatnya sapi sapi tersebut mendapatkan kisaran konsumsi kalsium yang relatif sama, walaupun status fisiologisnya berbeda. Kekurangan mineral makro seperti kalsium dalam pakan menurut Ako (2013) dipercaya sebagai salah satu penghambat produktifitas sapi perah, termasuk produksi susu. Semakin tinggi tingkat

produktifitas seekor ternak, semakin kritis kebutuhannya terhadap kecukupan mineral. Ditambahkan oleh Parakkasi (1999) sapi perah membutuhkan mineral yang jumlahnya relatif tinggi seperti kalsium untuk produksi air susu yang dihasilkan. Ca, P dan NaCl menurut Ako (2013) memang dibutuhkan tambahan khusus pada ransum.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Konsumsi bahan kering semua sapi laktasi dan sapi kering kandang bunting lebih tinggi dari kebutuhan.
2. Konsumsi TDN dan kalsium sapi laktasi dengan produksi susu dibawah 5 kg/ekor/hari dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 400 kg lebih tinggi dari kebutuhan, sedangkan konsumsi TDN dan kalsium sapi laktasi dengan produksi susu diatas 5 kg/ekor/hari dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 500 kg lebih rendah dari kebutuhan.
3. Konsumsi protein kasar (PK) semua sapi laktasi dan sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 500 kg lebih rendah dari kebutuhan, namun konsumsi PK sapi kering kandang bunting dengan bobot badan 400 kg lebih tinggi dari kebutuhan.

SARAN

Untuk meningkatkan produktifitas sapi perah laktasi yang dipelihara di UPTD Puskesmas Kota Padang Panjang, maka disarankan untuk memperbaiki imbangannya pemberian hijauan dan konsentrat. Untuk mencapai imbangannya 60% hijauan : 40% konsentrat, hijauan segar diberikan sebanyak 30,78 kg/ekor/hari dan konsentrat diberikan sebanyak 20,52 kg/ekor/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1971. *Animal Science and Industry*. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

- Ako, A. 2013. Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis. Edisi Revisi. Bogor, PT Penerbit IPB Press.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2009. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3148.1 : 2009. Pakan Konsentrat-Bagian 1 : Sapi Perah. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional [BSN].
- Bamualim., M. Abdullah, Kusmartono dan Kuswandi. 2009. Aspek Nutrisi Sapi Perah. Dalam Buku Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia. Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Chuzaemi, S. 2012. Fisiologi Nutrisi Ruminansia. Malang, Brawijaya University (UB) Press.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2010. Kebijakan Pemerintah dalam Pengembangan Agribisnis Persusuan Menghadapi Era Pasar Bebas. Jakarta, Direktorat Jenderal Peternakan.
- Faverdin, P., R. Baumont, and K. L. Ingvarsten. 1995. Control and prediction of feed intake in ruminants. In: M. Journet., E. Grenet, M. H. Farce, M. Theriez, and C. Demarquilly (ed), Proceedings of the IVth International Symposium on The Nutrition of Herbivores. Recent Development in The Nutrition of Herbivores. INRA. Paris. Pp. 95 - 120.
- Firman, A. 2010. Agribisnis Sapi Perah, Bisnis Sapi Perah dari Hulu Sampai Hilir. Bandung, Widya Padjadjaran.
- Hidayat, A. 2001. Buku Petunjuk Peternakan Sapi Perah. Jakarta, Dairy Technology Improvement Project Indonesia.
- Kirana, A. 2015. Evaluasi Nutrisi Sapi Perah di Peternakan Cisarua Integrated Farm. Skripsi. Bogor, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Kellems, R. O., and D. C. Church. 2010. Livestock Feeds and Feeding. 6th Ed. Prentice Hall, Pearson. New Jersey.
- Kusnadi, U dan E. Juarini. 2007. Optimalisasi pendapatan usaha pemeliharaan sapi perah dalam upaya peningkatan produksi susu nasional. Wartazoa. 17(1): 21-28.
- Makin, M. 2011. Tata Laksana Peternakan Sapi Perah. Edisi Pertama. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- McCullough, M. E. 1973. Optimum Feeding of Dairy Animals for Meat and Milk. The University of Georgia Press, Athens.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, and C. A. Morgan. 2002. Animal Nutrition. 6th Ed. Pearson Education, New York.
- Murti, T. W. 2016. Pascapanen Susu. Cetakan Pertama. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- National Research Council. 1978. Nutrients Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. Washington D.C, National Academy Press.
- Nurdin, E. 2016. Ternak Perah dan Prospek Pengembangannya. Cetakan ke-1. Yogyakarta, Plantaxia.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Jakarta, UI Press.
- Preston, T. R., and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in The Tropics and Sub Tropics. New South Wales (Australia).
- Reaves, P. M., E. J. Robert, and M. E. William. 1973. Dairy Cattle : Feeding and

- Management. John Willey and Sons Inc, Canada.
- Reksohadiprojo, S. 1984. Pengantar Ilmu Peternakan Tropik. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Ronning, M., and R. C. Laben, 1966. Response of lactating cows to free choice feeding of milled diets containing from 10 to 100% concentrates. *J. Dairy Sci.* 49 : 1080.
- Siregar, S. B. 2001. Peningkatan kemampuan berproduksi susu sapi perah laktasi melalui perbaikan pakan dan frekuensi pemberiannya. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 6(2): 76–82.
- _____. 1996. Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan dan Analisis Usaha. Jakarta, PT Penebar Swadaya.
- Siregar, S. B., T. Manurung, dan L. Praharani. 1994. Penambahan pemberian konsentrat pada sapi perah laktasi dalam upaya peningkatan keuntungan peternak di daerah Garut, Jawa Barat. *J. Penelitian Peternakan Indonesia.* 2: 31–35.
- _____. 1992. Sistem pemberian pakan dalam upaya meningkatkan produksi susu sapi perah. *Wartazoa,* 2(3): 23–27.
- Soeparno. 2015. Properti dan Teknologi Produk Susu. Cetakan kesatu. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Bogor, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Sudono, A., R. F. Rosdiana dan B. S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah Secara Intensif. Jakarta, Agro Media Pustaka.
- Tillman., Hartadi, H, Reksohadiprojo, S, Prawirokusumo, S dan Lebdosoekojo, S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-6. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.