

Pemberian silase, *complete feed*, dan *growth promoter* pada sapi perah kawin berulang terhadap *Services per Conception* dan produksi susu

Silage, *complete feed*, and *growth promoter* feeding for repeat breeder dairy cows on *Services per Conception* and milk production

Suherni Susilowati^{1*}, Wurlina Wurlina¹, Sri Mulyati¹, Suzanita Utama¹, Dewa Ketut Meles²

¹ Departemen Reproduksi Veteriner, ² Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

* Penulis koresponden, e-mail: suhernifkhunair@gmail.com

Open access under CC BY – SA license, doi : 10.20473/ovz.v9i2.2020.28-34

Received May 30 2020, Revised July 14 2020, Accepted July 29 2020

Published online August 25 2020

ABSTRACT

Repeat breeding is a reproductive disorder that harms dairy farmers because of the unachieved target to obtain one calf per year and decreased milk production. The repeat breeding syndrome can be caused by malnutrition. This study aimed to determine the effect of feeding silage, complete feed, and growth promoters in repeat breeder cows to restore the services per conception (S/C) and daily milk production. Thirty repeat breeder Holstein Friesian cows were divided randomly into three groups. The control group (P0) was fed 30-40 kg forage and 3-4 kg concentrate/head/day. Group P1 was given 8-10 kg silage or complete feed alternately every day; whereas P2 was given the same as for the P1 group, added with 10 ml growth promoter/head/day. Milk production and S/C were measured after six months of treatment. The results showed that the P1 and P2 groups returned S/C to normal (1.40 ± 0.52 and 1.30 ± 0.48), while the S/C of P0 group was 3.20 ± 0.63 ($p < 0.05$). Daily milk production in the P1 and P2 groups (14.20 ± 1.40 and 14.60 ± 1.43 l/d) was also higher ($p < 0.05$) than the control group (8.30 ± 1.06 l/d). It could be concluded that feeding silage and complete feeds alternately daily, with or without the addition of growth promoter, improved the S/C to the normal range and increased milk production.

Keywords: dairy cows, feed technology, silage, forage less feed.

PENDAHULUAN

Produksi susu merupakan bagian integral dari system reproduksi sapi perah. Keuntungan beternak sapi perah berasal dari diperolehnya anak sapi dan dari hasil penjualan susu. Produksi sapi perah satu anak sapi per tahun merupakan tujuan reproduksi. Sapi perah harus bunting setelah inseminasi, mempertahankan kebuntingan, melahirkan setelah kira-kira 270 hari, dan menunggu periode 40-50 hari untuk berhasil diinseminasi lagi. Namun demikian, hal ini tidak selalu dapat tercapai dan sapi harus diinseminasi ulang selama beberapa siklus

berturut-turut. Sapi perah yang mengalami sindrom kawin berulang (SKB) merupakan sapi subfertil yang mengalami gangguan reproduktif dengan pola yang konsisten selama tiga kali atau lebih siklus birahi berturut-turut masing-masing dengan durasi normal (17-25 hari). Studi epidemiologi prevalensi SKB menunjukkan hasil yang bervariasi, mulai dari 5-36% (Perez-Marin *et al.*, 2012), sampai dengan 45,7% (Setyadi *et al.*, 2019).

Sapi perah SKB pada umumnya terjadi karena kegagalan pembuahan, kematian embrio dini, disfungsi endokrin, penyebab infeksius, kesalahan dalam manajemen termasuk

kekurangan nutrisi dan waktu inseminasi yang tidak tepat (Singh *et al.*, 2017). Faktor kekurangan nutrisi atau kekurangan unsur-unsur tertentu, atau ketidakseimbangan nutrisi dalam pakan dapat menjadi penyebab kasus SKB (Perez-Marín *et al.*, 2012). Strategi pengobatan harus didasarkan pada hasil diagnosis yang benar. Namun, langkah pertama adalah perbaikan nutrisi, kemudian dilanjutkan dengan deteksi birahi yang lebih baik, inseminasi tepat waktu dan perawatan pasca inseminasi sampai dengan melahirkan (Tiwari *et al.*, 2019).

Kerugian peternak akibat SKB adalah kegagalan untuk mendapatkan anak sapi sekali dalam setahun dan rendahnya produksi susu. Pada sapi yang mengalami SKB nilai S/C lebih dari tiga (Islam *et al.*, 2017) yang berarti *calving interval* juga lebih panjang (Pisantra *et al.*, 2019), dan produksi susu lebih rendah daripada rata-rata dalam populasinya. Terdapat korelasi antara Skor Kondisi Tubuh (*Body Condition Score*, BCS) dan produksi susu. Kekurangan nutrisi menyebabkan BCS rendah, produksi susu juga rendah (Netika *et al.*, 2019).

Salah satu masalah yang dihadapi peternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi sapi perahnya adalah ketersediaan hijauan secara berkesinambungan. Pada musim hujan tanaman pakan ternak tumbuh dengan subur sehingga kebutuhan pakan hijauan dapat tercukupi. Namun saat musim kemarau yang berkepanjangan maka hijauan yang dihasilkan sangat kurang jumlah dan kualitasnya. Untuk mengatasi hal ini maka hijauan yang berlebihan saat musim penghujan dapat diawetkan guna memenuhi kebutuhan hijauan saat musim kemarau. Tujuan membuat pengawetan pakan ternak adalah memanfaatkan pakan hijauan pada saat kondisi nilai nutrisinya terbaik. Pengawetan juga dimaksudkan untuk mendayagunakan sumber pakan dari sisa limbah pertanian ataupun hasil agroindustri pertanian dan perkebunan seperti bekatul, dedak, bungkil sawit, ampas tahu, tumpi jagung, janggol jagung. Sehubungan dengan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan silase, *complete feed* dan *growth promoter* dalam menurunkan nilai *services per conception* dan meningkatkan rata-rata produksi susu harian pada sapi Friesian Holstein yang mengalami SKB.

MATERI DAN METODE

Pembuatan silase

Bahan untuk membuat silase yaitu 3% molasses, 5% dedak halus, 3,5% menir, 3% onggok, dan selebihnya adalah jerami kering. Jerami dipotong dengan ukuran 5-10 cm dengan tujuan agar ketika dimasukkan dalam silo menjadi rapat dan padat sehingga tidak ada ruang untuk oksigen dan air. Semua bahan dicampur, dimasukkan dalam silo, dipadatkan sehingga tidak ada rongga udara dengan cara diberi lembaran plastik, dan ditutup rapat, dan diberi pemberat. Silo ditutup rapat selama 6-8 minggu, dan dapat bertahan 1-2 tahun. Silo sebaiknya jangan sering-sering silo dibuka agar silase tidak mudah rusak. Pengambilan silase secukupnya untuk pakan ternak selama 3-5 hari. Silase yang baru dikeluarkan dari silo sebaiknya dijemur atau diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada sapi perah. Kualitas silase yang baik adalah berbau harum agak manis khas fermentasi silase, warna segar, tekstur jelas, tidak berbau busuk, tidak berjamur, tidak berlendir, dan tidak menggumpal dengan pH 4 - 4,5.

Pembuatan *complete feed* (pakan tanpa hijauan)

Formula pakan ternak tanpa hijauan adalah bungkil kedelai 60 kg, tepung roti 100 kg, ampas kopra 90 kg, ampas kopi 125 kg, ampas kecap 200 kg, bungkil sawit 250 kg, tumpi atau slamper 240 kg, molase 8 L, garam 2.5 kg, probiotik (*Lactobacillus* sp, *Streptococcus* sp, *Closteridium* dan *Bifidobacterium*) 10 L. Semua bahan tersebut dicampur dan disimpan dalam silo selama 14 hari (Wurlina *et al.*, 2017).

Pemanfaatan limbah kulit nanas sebagai bahan *growth promoter*

Kulit nanas nanas sebanyak 10 kg dihaluskan dengan blender, ditambah air 20 L, molase 1 L, probiotik (*Lactobacillus* sp, *Streptococcus* sp, *Closteridium* dan *Bifidobacterium*) 1 L. Campuran tersebut dimasukkan kedalam jerigen dan difermentasikan selama 10-14 hari, setiap hari dibuka sebentar untuk mengeluarkan gasnya. Setelah terfermentasi, larutan tersebut disaring, filtratnya sebagai *growth promoter* pada pakan

sapi, sedangkan ampasnya dapat digunakan untuk pupuk (Wurlina et al, 2017).

Perlakuan sapi perah

Penelitian ini menggunakan sapi perah Friesian Holstein sehat, sedang masa laktasi, sudah pernah melahirkan, sedang tidak bunting, siklus birahi normal dan teratur, namun telah diinseminasi buatan lebih dari tiga kali tidak menghasilkan kebuntingan. Sapi-sapi tersebut berumur 4-8 tahun, memiliki paritas 2-5, bobot badan 400-450 kg dan skor kondisi tubuh (*Body Condition Score*, BCS) 4-6 pada skala 1-9. Tiga puluh ekor sapi perah yang memenuhi kriteria tersebut dibagi secara acak menjadi tiga kelompok. Kelompok control (P0) diberi pakan seperti kebiasaan masyarakat setempat, yaitu rumput gajah atau hijauan 30-40 kg/ekor/hari, dan konsentrat (kadar protein kasar 16-18%) sebanyak 3-4 kg/ekor/hari. Kelompok P1 diberikan pakan, silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari sebanyak 8-10 kg/ekor/ hari, sedangkan P2 diberi pakan silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari

sebanyak 8-10 kg/ekor/hari dan *growth promoter* dengan dosis 10 ml/ekor/hari. Perhitungan S/C dan produksi susu dilakukan setelah enam bulan perlakuan. Produksi susu (L/hari) didasarkan pada catatan peternak, sedangkan nilai S/C dihitung berdasarkan catatan inseminator setempat.

Analisis statistik menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji *Tukey's Honestly Significant Difference* pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL

Pemberian pakan tambahan berupa silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari 8-10 kg/ekor/hari atau dikombinasi dengan *growth promoter* 10 ml/ekor/hari mampu menurunkan nilai S/C dan meningkatkan ($p < 0,05$) produksi susu (Tabel 1). Pada kelompok P0 terdapat 3 kasus sindrom sapi perah ambruk, yang didiagnosis sebagai hipokalsemia, sedangkan pada kelompok P1 dan P2 tidak terdapat kasus tersebut.

Tabel 1 *Services/conception* dan produksi susu pada sapi perah Friesian Holstein SKB dengan perbaikan pakan menggunakan kombinasi silase, *complete feed*, dan *growth promoter*

	P0	P1	P2
<i>Services/conception</i>	3,20 ± 0,63 ^b	1,40 ± 0,52 ^a	1,30 ± 0,48 ^a
Produksi susu (L/hari)	8,30 ± 1,06 ^a	14,20 ± 1,40 ^b	14,60 ± 1,43 ^b

^{a,b} superskrip yang berbeda dalam satu baris berbeda nyata ($p < 0,05$); P0: pakan rumput gajah 30-40 kg, konsentrat (kadar protein kasar 16-18%) 3-4 kg/ekor/ hari; P1: silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari 8-10 kg/ekor/hari; P2: silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari 8-10 kg/ekor/hari ditambah *growth promoter* 10 ml/ekor/hari.

DISKUSI

Kasus SKB menimbulkan kerugian bagi peternak karena jarak antar beranak yang panjang dan penurunan produksi susu (Gustafsson dan Emanuelson, 2002). Kematian embrio dini yang berlanjut menjadi SKB dapat disebabkan oleh faktor nutrisi, misalnya akibat musim kemarau panjang. Pada saat ketersediaan hijauan terbatas dimusim kemarau, diatasi oleh peternak dengan memanfaatkan limbah hasil pertanian seperti jerami padi, jerami kedelai, jerami jagung, pucuk tebu tapa diolah terlebih dahulu. Kandungan serat kasar limbah pertanian

tersebut sangat tinggi yaitu lebih 35%, sedangkan kadar proteinnya rendah yaitu 3-6%, mineralnya kurang, ikatan lignoselulosa sangat kuat dan pencernaan sangat rendah sehingga penggunaan jerami secara langsung sebagai pakan tidak memenuhi syarat sebagai pakan ternak. Keadaan malnutrisi yang menyebabkan SKB tidak dapat diatasi hanya dengan pemberian pakan standar seperti kebiasaan masyarakat setempat memberi pakan sapi perah pada keadaan musim banyak tersedia hijauan. Diperlukan nutrisi ekstra untuk mengembalikan kondisi fisiologis tubuh agar reproduksi dan produksi susu kembali menguntungkan.

Services per Conception

Pemberian pakan silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari sebanyak 8-10 kg/ekor/hari, tanpa penambahan (P1) atau dengan penambahan (P2) *growth promoter* dengan dosis 10 ml/ekor/hari memperbaiki angka S/C ke kisaran normal, yaitu berturut-turut $1,40 \pm 0,52$ dan $1,30 \pm 0,48$. Hasil tersebut lebih baik dibandingkan S/C pada sapi perah yang diberi pakan hijauan dan konsentrat saja yaitu 2,49 (Yohana *et al.*, 2018). Angka normal dari S/C yang baik adalah 1,6-2,0 (Hafez, 2000). Perbaikan pakan dengan pemberian limbah roti pada sapi perah kasus SKB juga menurunkan nilai S/C menjadi $1,5 \pm 0,69$ (Saputra *et al.*, 2019). Pada penelitian ini kelompok sapi perah SKB yang diberi asupan nutrisi seperti kebiasaan peternak setempat (P0) angka S/C masih tetap tinggi, $3,20 \pm 0,63$, masih termasuk dalam definisi sindrom SKB.

Kekurangan nutrisi menyebabkan BCS rendah. Pada sapi perah dengan BCS rendah diikuti dengan nilai S/C yang tinggi (Pisantra *et al.*, 2019). Gangguan reproduksi karena nutrisi menyebabkan ketidakseimbangan kadar hormone atau kadar hormon yang tidak memadai (Abraham, 2017). Perilaku birahi lebih intens pada sapi perah SKB, namun proestrus lebih pendek dan konsentrasi LH lebih rendah daripada puncak LH yang seharusnya sehingga mengganggu kompetensi oosit (Sood *et al.*, 2015). Penyebab potensial SKB non infeksius terutama adalah kekurangan gizi, khususnya defisiensi protein, mineral, yodium dan vitamin A yang selanjutnya mengakibatkan disfungsi endokrin (Ahmed dan Elsheikh, 2014). Kekurangan vitamin A akan berpengaruh terhadap kematian embrio dini. Asam folat dibutuhkan untuk mempertahankan embrio karena penting untuk sintesis asam nukleat. Vitamin C berperan dalam proses stereogenesis dan berguna pada pemeliharaan awal kebuntingan pada sapi perah. Pemberian selenium pada sapi perah dapat meningkatkan fertilitasi, dengan membantu kontraksi uterus sehingga memudahkan transportasi sperma didalam saluran reproduksi betina dan menurunkan kemungkinan kematian embrio selama masa implantasi. (Vanroose *et al.*, 2000). Sapi yang mengalami SKB memiliki kadar glukosa, kolesterol total, dan protein total lebih rendah daripada sapi perah yang fertil

(Widayati *et al.*, 2018). Rata-rata konsentrasi glukosa darah adalah $48,58 \pm 6,68$ mg/dl, dan total protein plasma adalah $6,82 \pm 0,82$ g/dl, sedangkan normalnya adalah $89 \pm 22,0$ dan $7,56 \pm 0,50$ mg/dl. (Ramandani dan Nururrozi, 2015). Kekurangan sumber energi dan kekurangan mineral dapat mengganggu keseimbangan hormonal yang menghambat ovulasi (Ibtisham *et al.*, 2018). Kualitas oosit merupakan penyebab utama ketidaksuaburan pada SKB (Boland *et al.*, 2001). Hal ini berhubungan dengan profil ekspresi gen yang berubah dan penurunan jumlah salinan DNA mitokondria (mtDNA), sehingga oosit mengalami apoptosis (Ferreira *et al.*, 2016), menyebabkan kegagalan pembuahan atau kegagalan perkembangan embrio yang diakhiri dengan kematian embrio dini, dan kegagalan kebuntingan. Terdapat hubungan antara S/C dengan *calving interval* pada sapi perah Friesian Holstein (Ananda *et al.*, 2019). Dengan demikian semakin tinggi nilai S/C dapat memperpanjang CI, sehingga target untuk mendapatkan anak sapi setahun sekali tiak tercapai.

Produksi susu

Pada proses fermentasi terjadi perubahan jerami dari struktur yang kompleks pada selulosa yang memiliki ikatan glikosidik beta-1,4 yang keras dan sulit dicerna, menjadi jerami dengan stuktur lebih sederhana, dengan ikatan glikosidik alfa -1,4 yang lebih mudah dicerna (Rismawati *et al.*, 2016). Proses pembuatan jerami fermentasi (silase) perlu ditambahkan suplemen molase untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen sehingga dapat meningkatkan daya cerna (Wurlina *et al.*, 2017).

Aktivitas enzim bromelin yang terkandung dalam kulit nanas dapat menyebabkan meningkatnya produksi susu. Enzim bromelin dari sari buah nanas dapat digunakan untuk meningkatkan kadar protein, dengan cara melakukan hidrolisis protein menjadi asam amino (Nur *et al.*, 2017), sehingga protein kasar dalam pakan ternak menjadi protein yang dapat dicerna (Nathania dan Bratadiredja, 2018). Enzim bromelin sebagai pakan maupun *growth promoter* berfungsi membantu mikroba rumen untuk mencerna serat kasar. Bromelin merupakan enzim protease yang mampu

memecah protein dan peptida. Bromelin menyebabkan hidrolisa protein secara sempurna, yang selanjutnya menghasilkan asam amino dan amonia. Amonia digunakan oleh mikroba rumen ternak ruminansia untuk memecah serat kasar. Selain itu bromelin dapat langsung bereaksi dengan mikroba membentuk protein mikroba sehingga kerja rumen dalam memecah bahan pakan meningkat dan lebih efektif, sehingga meningkatkan produksi susu. Bakteri fiksasi nitrogen nonsimbiotik dapat mengikat 5-10 gram nitrogen dari setiap 1000 gram bahan organik yang dapat dirobak oleh mikroba rumen. Produk akhir dari makanan dalam rumen adalah *Volatile Fatty Acid* (VFA), karbon dioksida dan metan (Bamualim *et al.*, 2000). Senyawa VFA terdiri dari asetat, propionat dan butirrat sebagai sumber energi pertumbuhan mikroorganisme. Karbohidrat berupa pati, gula dan serat kasar akan difermentasikan dalam rumen menjadi asam lemak, karbon doksida dan metan. Amonia yang dihasilkan oleh non protein nitrogen diabsorpsi oleh mikroba rumen sebagai energi, dapat pula digunakan untuk fermentasi karbohidrat (Wurlina *et al.*, 2017). Enzim bromelin bekerja secara optimal pada konsentrasi tertentu dan aktivitasnya secara umum akan menurun jika konsentrasi jenuh. Penambahan ekstrak kulit nenas pada konsentrasi 25% memberikan kadar protein terlarut yang tertinggi. Enzim bromelin bekerja optimal pada pH 5-6 dan suhu 50°C (Purwaningsih, 2017). Ion klorida, yang dapat mengaktifkan enzim (Nur *et al.*, 2017).

Silase, *complete feed* dan *growth promoter* merupakan bahan pakan ternak yang lebih mudah dicerna daripada rumput tanpa diolah terlebih dahulu. Sebagian besar pencernaan dan penyerapan nutrisi terjadi di usus halus. Enzim di usus halus memecah molekul nutrisi yang kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana. Karbohidrat dipecah menjadi gula sederhana (monosakarida), lemak menjadi asam lemak dan monogliserida, asam nukleat menjadi nukleotida dan protein menjadi asam amino (Dijkstra, 2005). Nutrisi tersebut diolah menjadi substituen susu dalam kelenjar susu. Pemberian pakan silase atau *complete feed* secara bergantian setiap hari sebanyak 8-10 kg/ekor/hari, tanpa penambahan (P1) atau dengan penambahan (P2) *growth promoter*

dengan dosis 10 ml/ekor/hari ternyata mampu meningkatkan produksi susu harian. Produksi susu harian pada kelompok perlakuan P1 dan P2 berturut-turut $14,20 \pm 1,40$ dan $14,60 \pm 1,43$ L/hari, masing-masing lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan kelompok control (P0) dengan produksi susu $8,30 \pm 1,06$ L/hari.

Sapi FH memprioritaskan penggunaan nutrisi untuk produksi susu dibandingkan kebutuhan fisiologis yang lain (Ntallaris *et al.*, 2016). Oleh karena itu, pakan sapi perah harus mengandung komposisi nutrisi yang seimbang untuk kebutuhan fisiologis tubuh dan untuk produksi susu. Nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik (Benson, 2002). Jumlah pakan yang seimbang dan memadai sesuai kebutuhan akan menghasilkan produksi susu dan efisiensi reproduksi yang optimal. Nutrisi yang memiliki aktivitas terbesar dalam mempengaruhi produksi susu adalah protein, sehingga peningkatan konsentrasi protein dalam pakan sampai batas tertentu akan berbanding lurus dengan peningkatan produksi susu (Alstrup, 2016).

Faktor penting untuk inisiasi laktasi adalah rasio estrogen terhadap progesteron yang tepat (Błasiak dan Molik., 2015). Perubahan progesteron dan prolaktin pada akhir kebuntingan menyebabkan sinyal awal laktasi (Gross *et al.*, 2014). Estrogen memiliki dampak langsung pada perkembangan dan pemeliharaan jaringan kelenjar susu melalui reseptor estrogen ditemukan pada kelenjar tersebut. Sedangkan efek tidak langsung estrogen adalah menstimulasi pelepasan prolactin (PRL) dari hipofisis anterior dan meningkatkan jumlah reseptor PRL di kelenjar susu. Prolaktin berperan penting dalam mengatur perkembangan kelenjar susu, sintesis protein susu, dan sekresikan susu. Pada sapi perah laktasi, PRL dilepaskan lebih lanjut sebagai respons terhadap stimulasi menyusui atau pemerahan. Selanjutnya, PRL sangat penting untuk mempertahankan laktasi (Ponchon *et al.*, 2017). Estrogen juga diperlukan untuk laktogenesis melalui peningkatan sekresi *growth factors* (IGF-1, TGF- α) dan peningkatan sensitivitas sel-sel kelenjar susu. *Insulin-like growth factor-1* (IGF-1) mempengaruhi pemeliharaan kesehatan struktur histologis dan fungsi kelenjar susu (Hoeflich *et al.*, 2017).

IGF-1 memainkan peran penting dalam metabolisme glukosa sel, penyerapan asam amino, sintesis glikogen, mitogenesis, dan lipogenesis (Sutariya *et al.*, 2018). Proses sintesis dan sekresi susu dari alveolar susu diatur oleh system hormonal yang terintegrasi, dan proses tersebut sangat erat terkait dengan status gizi sapi (Kul dan Erdem., 2018).

KESIMPULAN

Kualitas pakan silase, *complete feed* dan *growth promoter* dapat mengatasi sindrom kawin berulang dan meningkatkan produksi susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham F. 2017. An overview on functional causes of infertility in cows. *JFIV Reprod Med Genet* 5: 1-6.
- Ahmed FO, Elsheikh AS. 2014. Treatment of repeat breeding in dairy cows with lugol's iodine. *IOSR-JAVS* 7: 22-6.
- Alstrup L, Søgaard K, Weisbjerg MR. 2016. Effects of maturity and harvest season of grass-clover silage and of forage-to-concentrate ratio on milk production of dairy cows. *J Dairy Sci.* 99: 328–40.
- Ananda HM, Wurlina W, Hidajati N, Hariadi M, Samik A, Restiadi TI. 2019. Hubungan antara umur dengan calving interval, days open, dan services per conception sapi Friesian Holstein. *Ovozoa* 8: 94-9.
- Bamualim A, Kusmartono M, Kuswandi. 2009. Aspek Nutrisi Sapi Perah. Dalam: Santosa KA, Diwiyanto K, Toharmat T (editor). *Profil Usaha Peternakan Sapi Perah Indonesia*. Pusbanglitnak. Bogor. 165-208.
- Benson J. 2002. Feeding dairy cows : a manual for use in the Target 10 nutrition program. Department of Natural Resources and Environment Victorian State Government, Melbourne, Victoria, Australia. 5-22.
- Błasiak M, Molik E. 2015. Role of hormones and growth factors in initiating and maintaining the lactation of seasonal animals. *Med Weter.* 71: 467-71.
- Boland MP, Lonergan P, Callaghan DO. 2001. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55: 1323-40.
- Nathanias DS, Bratadiredja MA. 2018. Review : Isolasi dan uji stabilitas enzim bromelin dari nanas (*Ananas comosus* L.). *Farmaka* 16: 374- 9.
- Dijkstra J, Forbes JM, France J. 2005. *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism* (2nd Ed). CABI Publishing. Wallingford. UK.
- Ferreira RM, Chiaratti MR, Macabelli CH, Rodrigues CA, Ferraz ML, Watanabe YF, Smith LC, Meirelles FV, Baruselli PS. 2016. The infertility of repeat-breeder cows during summer is associated with decreased mitochondrial DNA and increased expression of mitochondrial and apoptotic genes in oocytes. *Biol Reprod* 94: 1–10.
- Gross JJ, Kessler EC, Bjerre-Harporth V, Dechow C, Baumrucker CR, Bruckmaier RM. 2014. Peripartur progesterone and prolactin have little effect on the rapid transport of immunoglobulin G into colostrum of dairy cows. *J Dairy Sci.* 97: 2923–31.
- Gustafsson H, Emanuelson U. 2002. Characterization of the repeat breeding syndrome in Swedish dairy cattle. *Acta Vet Scand.* 43: 115-25.
- Jainudeen MR, Hafez ESE. 2008. Cattle and Buffalo. Dalam: Hafez ESE (Ed). *Reproduction In Farm Animals*. 7th Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Maryland. USA. 159-71.
- Hoeflich A, Meyer Z. 2017. Functional analysis of the IGF-system in milk. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 31: 409-418.
- Ibtisham F, Nawab A, Li G, Xiao M, An L, Naseer G. 2018. Effect of nutrition on reproductive efficiency of dairy animals. *Med Weter.* 74: 356-61.
- Purwaningsih I. 2017. Potensi enzim bromelin sari buah nanas (*Ananas comosus* L.) dalam meningkatkan kadar protein pada tahu. *Jurnal Teknologi Laboratorium* 6: 39-46.
- Islam MS, Deb GK, Nurunnahar T, Ershaduzzaman M, Habib MA, Ali MY, Kabir MH, Yousuf MA, Afroz MF, Yeasmin T. 2017. Identification of possible causes of repeat breeding in dairy cows at Baghabari milk shed areas, Sirajgonj, Bangladesh. *Asian J Med Biol Res.* 3: 186-90.

- Kul E, Erdem H. 2018. Relationships between milk insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentration and body condition score with reproductive performance and milk yield. *Large Anim Rev.* 24: 65-70.
- Netika M, Darsono R, Utomo B, Mustofa I, Ismudiono I, Suprayogi TW. 2019. Hubungan antara *body condition score* (BCS) dengan produksi susu sapi perah Friesian Holstein. *Ovozoa* 8: 89-93.
- Ntallaris T, Humblot P, Båge R, Sjunnesson Y, Dupont J, Berglund B. 2016. Effect of energy balance profiles on metabolic and reproductive response in Holstein and Swedish Red cows. *Theriogenology* 90: 276-83.
- Nur S, Surati S, Rehalat R. 2017. Aktifitas enzim bromelin terhadap peningkatan protein tepung ampas kelapa. *J Biol Sci Edu* 6: 84-93.
- Perez-Marin CC, Moreno LM, Calero GV. 2012. Clinical Approach to the Repeat Breeder Cow Syndrome. Dalam: Perez-Marin CC (editor). *A birds eye view of vet medicine*. In Tech Open. London, UK. 337-62.
- Pisantra AC, Mulyati S, Suwarno S, Mustofa I, Srianto P, Utomo B. 2019. Perbandingan body condition score, services per conception, calving interval, dan days open sapi Friesian Holstein di Kemitraan Greenfield dengan KUD Tani Wilis Sendang. *Ovozoa* 8: 149-53.
- Ponchon B, Zhao X, Ollier S, Lacasse P. 2017. Relationship between glucocorticoids and prolactin during mammary gland stimulation in dairy cows. *J Dairy Sci.* 100: 1521-34.
- Ramandani D, Nururrozi A. 2015. Kadar glukosa dan total protein plasma pada sapi yang mengalami kawin berulang di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. *JSV* 33: 23-8.
- Rismawati Y, Bahri S, Prismawiryanti. 2016. Produksi glukosa dari jerami padi (*Oryza sativa*) menggunakan jamur *Trichoderma sp.* *KOVALEN J Riset Kimia* 2: 67-76.
- Saputra RN, Hidanah S, Madyawati SP, Samik A, Wurlina W, Suprayogi TW. 2019. Dampak pemberian roti afkir terhadap efisiensi reproduksi sapi perah Friesian Holstein di wilayah kerja KPSP Setia Kawan Nongkojajar, Pasuruan. *Ovozoa* 8: 144-8.
- Setyadi AW, Srianto P, Widodo OS, Wurlina W, Samik A, Restiadi TI. 2019. *Ovozoa* 8: 164-8.
- Singh M, Sharma A, Sharma A, Kumar P. 2017. Repeat breeding and its treatment in dairy cattle of Himachal Pradesh (India) - a review. *Indian J Anim Reprod* 38: 1-5.
- Sood P, Zachut M, Dube H, Moallem U. 2015. Behavioral and hormonal pattern of repeat breeder cows around estrus. *Reproduction* 149: 545-54.
- Sutariya S, Sunkesula V, Kumar R, Shah K. 2018. Review: Milk and Milk Products, Insulin-like Growth Factor-1 and Cancer. *EC Nutrition* 13: 696-705.
- Tiwari I, Shah R, Kaphle K, Gautam M. 2019. Treatment approach of different hormonal therapy for repeat breeding dairy animals in Nepal. *Arch Vet Sci Med* 2: 28-40.
- Vanroose G, de Kruif A, van Soom A. 2000. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions. *Anim Reprod Sci.* 60: 131-43.
- Widayati DT, Bintara S, Natawihardja I, Maharani D. 2018. Blood Biochemical Profile in Fertile and Repeat Breeder Ongole Cross Breed Cows. *Pak J Biol Sci.* 21: 166-70.
- Wurlina W, Hariadi M, Mustofa I, Meles DK. 2017. Penggemukan sapi Menggunakan Pakan Tanpa Hijauan (*Complete Feed*) dan Tape Jerami serta *Growth promoter*. *Strategi Pencapaian Swasembada Daging.* *Vet Medika* 10: 367-74.
- Yohana N, Samik A, Aksono EB, Sardjito T, Hermadi HA, Restiadi TI. 2018. Conception rate dan services per conception pada sapi perah akseptor inseminasi buatan di KUD Argopuro Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Ovozoa* 7: 143-7.