

## **PENGARUH PENDAMPINGAN UPSUS SIWAB TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI TERNAK DI KALIMANTAN TIMUR**

### ***The Effect of UPSUS SIWAB Assistance on Increasing Animal Production in East Kalimantan***

**Sionita G. Gunawan\*, Sundari, Sriwulan Pamuji Rahayu**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Kalimantan Timur

e-mail : gsionita@yahoo.co.id

Diterima April 2019; diterima pasca revisi Agustus 2019  
Layak diterbitkan September 2019

### **ABSTRAK**

Kegiatan Pendampingan UPSUS SIWAB yang dilakukan BPTP Balitbangtan Kalimantan Timur difokuskan pada perbaikan kualitas pakan melalui inovasi teknologi pakan. Perbaikan kualitas pakan diharapkan dapat meningkatkan produksi dan reproduksi ternak. Perbaikan pakan dilakukan dengan menambahkan protein, mineral dan vitamin ke dalam ransum ternak. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak sapi mendukung penyediaan daging sapi nasional. Kegiatan dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan Desember 2018 di Kelompok Tani Istiqomah, Desa Gunung Mulya, Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan dengan metode survei sedangkan parameter yang digunakan adalah *service/conception* (S/C), *days open* (DO), dan *calving interval* (CI). Materi program pendampingan yang dilakukan dengan intervensi teknologi terkait pakan yakni penambahan bungkil sawit 1% dari bobot badan ternak dan Minoxvit yang mengandung vitamin E dan Selenium serta anti oksidan ekstrak kulit manggis dengan dosis 3 gram/30 kg BB ternak yang diberikan 4 bulan pada waktu induk bunting (2 bulan sebelum melahirkan dan 2 bulan setelah kelahiran). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan populasi 26 ekor, angka kelahiran sebesar 40%, angka kebuntingan 56.5%, S/C 1.8, DO menjadi 2-4 bulan, CI menjadi 11-13 bulan, serta skor kondisi tubuh menjadi 2.5-3.5 di kelompok tersebut, sehingga pendampingan UPSUS SIWAB perlu dilanjutkan.

*Kata Kunci : UPSUS SIWAB, Bungkil Sawit, Vitamin E, Selenium*

### **ABSTRACT**

*BPTP Balitbangtan East Kalimantan has UPSUS SIWAB assistance activities in terms of improving feed quality through feed technology innovation. Improvement of feed quality is expected to increase livestock production and reproduction. Improvement of feed is done by adding protein, minerals and vitamins to the feed. The purpose of this activity is to increase the population and production of cattle supporting the national beef supply. Activities have been carried out from January to December 2018 in the Istiqomah Farmers Group, Gunung Mulya Village, Babulu District, Penajam Paser Utara City, East Kalimantan. The study was conducted by survey method while the parameters used were service / conception (S/C), days open (DO), and calving interval (CI). Material assistance program carried out with interventions related to feed technology is the addition of palm kernel cake 1% of body weight of cattle and Minoxvit containing vitamin E and Selenium as well as anti-oxidants mangosteen peel extract at a dose of 3 grams / 30 kg body weight of cattle given 4 months at parent time pregnant (2 months before*

*giving birth and 2 months after birth). The results showed that there was an increase in population of 26 animals, birth rates by 40%, pregnancy rates 56.5%, S / C 1.8, DO became 2-4 months, CI became 11-13 months, and body condition scores became 2.5-3.5 in the group. Therefore, UPSUS SIWAB assistance needs to be continued.*

**Keyword :** UPSUS SIWAB, Palm Kernel cake, Vitamin E, Selenium

### **Pendahuluan**

Pangan merupakan kebutuhan dasar utama manusia yang pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi setiap rakyat Indonesia. Pangan senantiasa harus tersedia secara cukup, aman, bermutu, bergizi, dan beragam dengan harga yang terjangkau daya beli masyarakat, serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat. Bila ditinjau dari sumber asalnya, bahan pangan terdiri atas pangan nabati (asal tumbuhan) dan pangan hewani (asal ternak dan ikan).

Bahan pangan hewani yang berasal dari ternak adalah daging, telur dan susu yang berfungsi sebagai sumber zat gizi, utamanya protein dan lemak. Berdasarkan data tahun 2009-2014, konsumsi daging ruminansia meningkat sebesar 18,2% dari 4,4 g/kapita/hari pada tahun 2009 menjadi 5,2 gram/kap/hari pada tahun 2014. Dilain pihak dalam kurun waktu yang sama penyediaan daging sapi lokal rata-rata baru memenuhi 65,24% kebutuhan total nasional. Sehingga kekurangannya masih dipenuhi dari impor, baik berupa sapi bakalan maupun daging beku. Menghadapi tantangan tersebut, Pemerintah perlu menyusun program peningkatan produksi daging sapi/kerbau dalam negeri, menggunakan pendekatan yang lebih banyak mengikutsertakan peran aktif masyarakat.

Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting yang selanjutnya disebut UPSUS SIWAB, adalah kegiatan yang terintegrasi untuk percepatan peningkatan populasi sapi dan kerbau secara berkelanjutan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian BPTP Balitbangtan Kalimantan Timur memiliki kegiatan Pendampingan UPSUS SIWAB dalam hal perbaikan kualitas pakan melalui inovasi teknologi pakan.

Perbaikan kualitas pakan diharapkan dapat meningkatkan produksi dan reproduksi ternak. Hasil kajian Mathius *et al.* (2004) menyatakan bahwa untuk menyiasati pergeseran alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian adalah dengan melakukan integrasi perkebunan dengan ruminansia. Soentoro *et al.* (2004) menyatakan bahwa skala usaha 3 ekor induk sapi dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja memberikan R/C 2,46.

Induk yang mempunyai kondisi tubuh yang baik pada saat melahirkan menunjukkan penampilan reproduksi yang lebih baik dibandingkan dengan induk yang kondisinya jelek. Induk dengan kondisi baik (nilai kondisi tubuhnya  $\geq 2,5$  pada penilaian dengan interval 1—5) akan kembali *estrus* dalam waktu yang singkat sedangkan induk dengan nilai kurang dari 2,5 waktu yang diperlukan untuk *estrus* kembali lebih lama. Setiap penurunan 10% dari bobot tubuh, *estrus* pertama postpartus akan diperpanjang selama 19 hari. Kondisi ini biasanya berkaitan dengan pembatasan energi sehingga induk menjadi kurus.

Perubahan kondisi tubuh pada saat melahirkan merupakan penentu yang berhubungan dengan kembalinya aktivitas ovarium. Menurut Spincer, *et al.* (1990) sapi-sapi yang tidak memperlihatkan aktivitas siklus dalam 60 hari setelah melahirkan kehilangan lebih banyak bobot tubuh dibandingkan dengan sapi-sapi yang memperlihatkan aktivitas siklus. Pada kelompok induk yang tidak memperlihatkan aktivitas siklus dalam 60 hari, susu yang dihasilkan 28% berasal dari jaringan tubuhnya, pada kelompok yang siklusnya aktif dalam 40—60 hari, 16,7% susunya dihasilkan oleh jaringan tubuh sedangkan pada kelompok yang

aktivitas siklus dalam 40 hari hanya 15,9% saja. Penelitian yang dilakukan oleh Rutter dan Randell (1984) memperlihatkan hasil bahwa induk yang mengalami penurunan kondisi tubuh pada awal laktasi, interval pasca beranak ke *estrus* pertama adalah  $60 \pm 7,5$  hari, sedangkan induk yang mampu mempertahankan kondisi tubuhnya lebih cepat yaitu  $31,7 \pm 2,8$  hari. Perbaikan pakan dilakukan dengan menambah protein, mineral dan vitamin ke dalam ransum ternak. Ada dua pendapat tentang hubungan antar jumlah protein kasar dan timbulnya *estrus* postpartus. Pendapat pertama dikemukakan oleh Sasser, *et al.* (1988) bahwa perpanjangan timbulnya *estrus* postpartus terjadi pada sapi yang diberi pakan dengan defisiensi protein kasar (0,32 kg/ekor/hari) dibandingkan dengan kelompok sapi yang diberi pakan dengan protein kasar yang cukup (0,96 kg/ekor/hari). Pada sapi yang diberi protein kasar rendah timbulnya *estrus* postpartus yakni  $84,4 \pm 3,8$  hari sedangkan pada pemberian protein kasar cukup yakni 74,8 hari. Pendapat kedua dikemukakan oleh Howard *et al.* (1987) dan Carroll, *et al.* (1988) yang menyatakan bahwa pemberian protein kasar dalam ransum dengan kadar rendah maupun tinggi tidak berpengaruh terhadap timbulnya *estrus* postpartus.

Oxenreider dan Wegner (1971) memperlihatkan hasil bahwa induk yang diberi makan dengan energi 60% memerlukan waktu 17 hari untuk membentuk folikel dengan diameter 10 mm, sedangkan induk yang diberi energi 100% dan 133% hanya memerlukan waktu 11 hari. Penelitian lain dilakukan Staples, *et al.* (1990) untuk melihat hubungan antara aktivitas ovarium (dengan menghitung kadar progesteron plasma) dan status energi pada awal periode laktasi. Penelitian dilakukan selama 9 minggu awal laktasi dengan menggunakan 64 ekor induk sapi Frisien Holstain. Hasil yang diperoleh yakni 15 ekor tidak memperlihatkan siklus, 24 ekor mengalami siklus dalam waktu 40—60 hari postpartus, dan 25 ekor memperlihatkan aktivitas siklus dalam waktu 40 hari. Pada sapi yang tidak memperlihatkan aktivitas

siklus akan mengalami keseimbangan energi negatif lebih besar dari pada kelompok induk yang memperlihatkan aktivitas siklus.

Faktor-faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya kemunculan tanda-tanda birahi diantaranya adalah faktor genetik, usia, fisiologis ternak dan kondisi lingkungan. Sinkronisasi estrus merupakan usaha untuk menyeragamkan terjadinya gejala estrus dan ovulasi pada ternak dengan memanipulasi organ reproduksi betina menggunakan preparat hormon. Pemayun (2007) menjelaskan bahwa  $PGF_{2a}$  adalah hormon yang dapat berfungsi sebagai pengontrol siklus birahi, birahi, transportasi ovum, transportasi spermatozoa dan kelahiran. Salah satu metode sinkronisasi estrus dengan memperpendek fase luteal biasanya menggunakan hormon prostaglandin ( $PGF_{2a}$ ) dengan melisiskan CL sehingga estrus kembali terjadi (Whitley & Jackson, 2004). Prinsip sinkronisasi estrus adalah memperpanjang atau memperpendek masa hidup *corpus luteum* (CL) atau fase luteal (Hafes & Hafes, 2000). Milvae (2000) menambahkan bahwa  $PGF_{2a}$  akan meregresi *corpus luteum* (CL) yang ditandai dengan berhentinya produksi progesteron. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak sapi mendukung penyediaan daging sapi nasional.

## Metodologi

### Lokasi dan Waktu

Kegiatan dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan Desember 2018 di Kelompok Tani Istiqomah, Desa Gunung Mulya, Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur.

### Persiapan

a) Penyusunan kegiatan dilakukan dengan mengacu kepada program yang telah disusun dan disesuaikan dengan informasi lapangan dari tim yang telah melakukan peninjauan ke lokasi.

b) Pembagian tugas untuk pelaksana penelitian, penyuluhan, instansi terkait, dan lain-lain merupakan salah satu syarat penting untuk membentuk tim yang kooperatif, mengingat pelaksanaan kegiatan ini dilakukan oleh satu tim multidisiplin yang terdiri dari: penyuluh dan peneliti BPTP, petugas lapang instansi terkait (UPTD Peternakan dan penyuluh lapangan), tenaga administrasi serta peternak. Dengan adanya pembagian tugas diharapkan semua unsur yang terlibat mempunyai persepsi yang sama terhadap tanggung jawab dan ewenangan masing-masing, sehingga pelaksanaan di lapangan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan acuan yang telah ditetapkan.

**Identifikasi dan Karakterisasi Lokasi Penelitian**

Identifikasi dan karakterisasi lokasi penelitian adalah dengan menggali informasi keragaan teknologi existing yang terdapat di kelompok tani. Data yang diambil terdiri dari *Service/conception* (S/C) dan Angka Kebuntingan. Untuk *Days Open* (DO), *Calving Interval* (CI), dan Skor kondisi tubuh (SKT) dilakukan dengan pengamatan langsung di lapang.

Penelitian dilakukan dengan metode survei. Materi program pendampingan dilakukan dengan intervensi teknologi terkait pakan yakni penambahan bungkil sawit 1% per bobot badan dan Minoxvit yang mengandung vitamin E dan Selenium dengan dosis 3 gram/30 bobot badan ternak diberikan setiap hari selama 4 bulan pada induk bunting (2 bulan sebelum melahirkan dan 2 bulan setelah kelahiran) serta anti oksidan kulit manggis.

**Parameter Penelitian**

Parameter yang diukur dalam penelitian meliputi 1) jumlah ternak sebelum pendampingan dan sesudah dilakukan pendampingan (jantan, betina, dan pedet), 2) angka kelahiran pedet dan angka kebuntingan, 3) *Service/conception* (S/C) merupakan jumlah pelayanan Inseminasi yang dibutuhkan oleh seekor

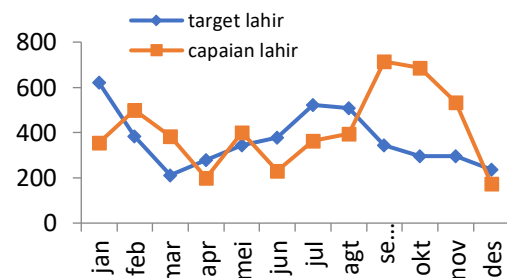
betina sampai terjadi kebuntingan (Toelihere, 1981); S/C merupakan suatu rasio keberhasilan perkawinan hingga bunting, 4) *Days open* (DO) adalah jarak waktu antara sapi beranak sampai dengan perkawinan yang menghasilkan kebuntingan (Wahyudi, 2014), 5) *Calving Interval* (CI) dihitung dari catatan waktu beranak ke beranak berikutnya (Wahyudi, 2014) satuan yang digunakan adalah bulan, dan 6) Skor kondisi tubuh (SKT).

$$Service\ per\ conception = \frac{Jumlah\ inseminasi}{jumlah\ betina\ bunting}$$

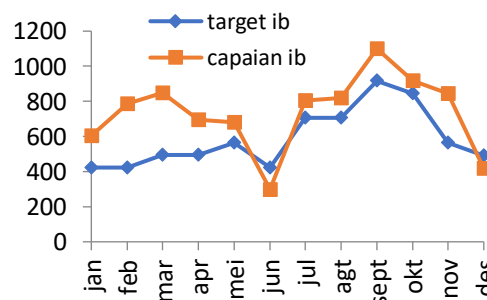
$$Angka\ kebuntingan = \frac{Jumlah\ betina\ bunting}{jumlah\ betina} \times 100$$

**Hasil dan Pembahasan**

Target dari IB, kebuntingan dan kelahiran program UPSUS SIWAB Provinsi Kalimantan Timur adalah 7.050 ekor dilakukan IB, 5.262 ekor bunting, serta 4.421 ekor lahir. Dan bila diprosentasikan akan mencapai angka IB 125%, angka kebuntingan 121% dan angka kelahiran 112%. Hasil pencapaian angka IB, Kebuntingan dan Kelahiran di Provinsi Kalimantan Timur dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.



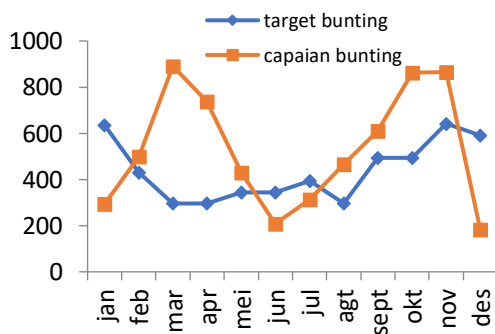
Gambar 1. Hasil Capaian angka Inseminasi Buatan (IB) di Kaltim



Gambar 2. Hasil Capaian angka Kebuntingan di Provinsi Kaltim

Pendampingan UPSUS SIWAB BPTP Kaltim secara spesifik dilakukan di kelompok Istiqomah dan terlihat terjadi peningkatan performa produksi dan reproduksi ternak seperti pada Tabel 1.

Program pendampingan dilakukan dengan intervensi teknologi terkait pakan yakni penambahan bungkil sawit dan Minoxvit yang mengandung vitamin E dan Selenium serta anti oksidan ekstrak kulit manggis. Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan pemutus rantai yang menangkap radikal bebas di membran sel dan lipoprotein plasma dengan bereaksi dengan radikal peroksida lipid yang dibentuk oleh peroksidasi asam lemak tak jenuh ganda (Murray *et al*, 2006). Selenium merupakan komponen kofaktor dari sistem enzim *glutathione peroxidase* (GSH-Px) yang bertanggung jawab untuk pengaturan ekstra dan intraseluler hydroperoxidase (Burk dan Hill, 1993). Alvarez dan Storey (1989) menyatakan bahwa defisiensi mineral selenium dan vitamin E berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa. Defisiensi mineral selenium juga dapat mengganggu beberapa proses yang berhubungan dengan sintesis steroid (Staats *et al*, 1988), dan prostaglandin (Hemler dan Lands, 1980).



Gambar 3 Hasil Capaian angka Kelahiran di Provinsi Kaltim

Performa produksi dan reproduksi ternak yang meningkat ini disebabkan oleh perbaikan SKT (skor kondisi tubuh) karena mendapatkan pakan yang berkualitas baik. Sebelumnya tidak ada penambahan pakan seperti bungkil sawit dan mineral yang dilakukan oleh kelompok ternak. Peningkatan performa produksi ternak

dapat terlihat dari penambahan populasi sebanyak 26 ekor dan kelahiran pedet dari 7% menjadi 40% setelah pendampingan. Untuk kebuntingan meningkat dari 5 ekor menjadi 13 ekor induk. Adapun angka S/C meningkat dari 2.3 menjadi 1.8 yang menunjukkan terjadi perbaikan performa reproduksi induk. Besar kecilnya nilai S/C dalam IB dipengaruhi ketidak telitian deteksi *estrus* oleh peternak dan ketidaktepatan waktu IB oleh inseminator (Nurkhafid, 2009), dan induk kekurangan nutrisi (Hardjopranjoto, 1995). Selain itu terjadi pula perbaikan sistem reproduksi sehingga dapat diamati menurunnya waktu beranak hingga bunting kembali dari 7 hingga 8 bulan menjadi hanya 2 hingga 4 bulan, sehingga terjadi pula penurunan angka *calving interval* menjadi 11 hingga 13 bulan.

Pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan tambahan sumber protein bagi ternak mulai dilakukan peternak. Berdasarkan penelitian Mathius *et al*. (2004) setiap pohon sawit menghasilkan 22 pelepah/tahun dengan bobot masing-masing 7 kg. Satu hektar lahan dengan populasi 130 pohon kelapa sawit menghasilkan 20.020 kg pelepah segar/tahun. Dari pelepah tersebut terkandung 26,06 % bahan kering atau 5.271 kg/ha yang mudah dicerna sapi. Setiap pelepah menghasilkan 0,5 kg daun yang bermanfaat sebagai pakan hijauan. Angka tersebut setara dengan 658 kg/ha/tahun bahan kering daun. Limbah lain yang dapat digunakan adalah batang. Namun, penggunaannya tergantung waktu peremajaan pohon setelah melewati umur produktif, 25 tahun.

Saat pengolahan TBS dari lahan seluas 1 ha dapat diperoleh hasil ikutan (dalam bentuk bahan kering) berupa 1.132 kg lumpur sawit (solid), 514 kg bungkil inti, 2.681 kg serat perasan, dan 3.386 kg tandan kosong. Hasil ikutan tersebut dapat dipakai sebagai pakan tambahan. Total jumlah limbah dan hasil ikutan pengolahan TBS menghasilkan pakan sebesar 12.950 kg/ha. Angka tersebut lebih tinggi dari daya konsumsi bahan kering sapi yang hanya 3,5% dari bobot tubuh

Tabel 1. Kondisi Ternak Saat Sebelum dan Setelah Pendampingan.

Uraian	Kelompok Istiqomah	
	Sebelum pendampingan	Setelah pendampingan
Luas lahan HPT	2 ha	3 ha
Jenis HPT	BH, odot, setaria, indigofera	BH, odot, setaria, indigofera
Jumlah ternak	Betina 27	Betina 32
	Jantan 3	Jantan 13
	Pedet 2	Pedet 13
Pakan tambahan	dedak	Bungkil sawit, Minoxvit, bioplus pedet
Angka kelahiran pedet	2 ekor	13 ekor
Angka kebuntingan	21.7%	56.5%
S/C	3 ekor 1x IB	11 ekor 1x ib
	12 ekor 2x IB	8 ekor 2x ib
	12 ekor 3x IB	8 ekor 3x ib
		5 ekor BCS kurang baik (tidak mendapat perlakuan pakan bungkil sawit dan mineral)
	<b>2.3</b>	<b>1.8</b>
<i>Days open</i> (interval beranak hingga bunting kembali)	7- 8 bulan	2 - 4 bulan
<i>Calving interval</i>	16 -17 bulan	11-13 bulan
SKT	1.5	2.5 - 3.5

Pemberian limbah sawit berupa bungkil inti sawit dan solid sawit memberikan peningkatan *Average Daily Gain* (ADG) pada sapi potong sebesar 0,53 kg/ekor/ hari pada jantan dan 0,37 kg/ekor/hari pada induk (Haznelly *et al*, 2008). Sedangkan Zajulie, dkk (2015), Kustiwi dan Susilowati (2016) menyatakan bahwa ADG sapi BX berkisar antara 1,0-1,8 kg/hari dan dalam kondisi tertentu bisa mencapai 2 kg/hari.

Hasil pengkajian yang dilakukan oleh Subiharta (2005) menyatakan bahwa teknologi flushing pada sapi Simmental yaitu pemberian konsentrat sebanyak 1,75% dari Bobot badan pada induk bunting 8 bulan dan 3 bulan pasca beranak memberikan kinerja reproduksi yang lebih tinggi yaitu berahi kembali 105 hari setelah beranak dibandingkan dengan kontrol yang 135 hari pasca beranak. Bobot lahir pedet juga lebih baik jika dibanding dengan kontrol. Sedangkan Susilowati (2013) menyatakan bahwa pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya kemunculan birahi.

Prasdini (2014) menunjukkan bahwa penambahan 0,5-1,5 mg/ml selenium dan 50 mg vitamin E pada saat usia kebuntingan 7 bulan sampai hari ke-14 setelah melahirkan berpengaruh nyata terhadap waktu pelepasan plasenta dan peningkatan kadar estrogen sebagai tanda selesainya proses involusi uteri sehingga dapat segera estrus setelah melahirkan. Sedangkan Lubis *et al* (2015) menyimpulkan bahwa suplemen selenium organik dan vitamin E secara keseluruhan memberikan performa yang lebih baik.

### Kesimpulan

Pendampingan UPSUS SIWAB Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur telah membantu peningkatan performa produksi dan reproduksi ternak terutama di kelompok tani Istiqomah. Terjadi peningkatan populasi 26 ekor, angka kelahiran sebesar 40%, angka kebuntingan 56.5%, S/C 1.8, *days open* menjadi 2-4 bulan, *calving interval* menjadi 11-13 bulan, serta skor kondisi tubuh indukan menjadi 2.5-3.5

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan kepada Dr. Muhammad Amin, S.Pi., M.Si., rekan-rekan Peneliti dan Penyuluh BPTP Kaltim, rekan-rekan Petugas Lapangan yang telah banyak membantu sehingga terlaksananya pendampingan ini.

### Daftar Pustaka

- Alvarez, J.G., and Storey, B.T. 1989. Role of glutathione peroxidase in protecting mammalian spermatozoa from loss of motility caused by spontaneous lipid peroxidation. *Gamete Res*, 23:77-90.
- Burk, R.F., and Hill, K.E. 1993. Regulation of selenoproteins. *Annual Revision Nutrition*, 13: 65-81.
- Carroll, D.J., B.A. Barton, G.W. Anderson and R. D. Smith. 1988. Influence of protein intake and feeding strategy of reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 71: 3470—3481
- Hafes ESE, Hafes B. 2000. *Reproduction in farm animals*. 7<sup>th</sup> edition. Philadelphia (US): Lea and Febiger. p405-430.
- Hardjopranto. 1995. *Ilmu Kemajiran Ternak*. Universitas Airlangga Press. Surabaya.
- Hasnelly, Z; Nuraini; Issukindarsah. 2008. *Kajian Pemanfaatan Limbah Sawit sebagai Sumber pakan Sapi Potong*. Prosiding Lokakarya nasional Sistem Integrasi Tanaman-ternak Pengembangan jejaring Penelitian dan Pengkajian. Semarang.
- Hemler, M.E., and Lands, W.E.M. 1980. Evidence of peroxide-initiated free radical mechanism of prostaglandin biosynthesis. *Journal of Biological Chemistry*. 225: 6253-6261.
- Howard, H.S., E.P. Alseth, G.D. Adams, and L.J. Bush. 1987. Influence of dietary crude protein on dairy cows reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 70: 1563—1571.
- Kustiwi dan T Susilowati. 2016. *Industri Sapi Potong*. UB Press.
- Lubis F.N.I., R. Alfianty, dan E. Sahara. 2015. Pengaruh Suplemen Selenium Organik dan Vitamin E terhadap Performa Itik Pegagan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya Vol.4, No.1*. Juni 2015. Pp.28-34.
- Mathius, I.W; Sitompul, D; Manurung, B.P; Azmi. 2004. *Produk Sampung Tanaman dan Pengolahan Buah Kelapa Sawit sebagai Bahan Dasar Pakan Komplek untuk sapi : Suatu Tinjauan*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit Bengkulu. BPTP Bengkulu p 120-128.
- Milvae, R.A. 200. Inter-relationships Between Endothelin and Prostaglandin F<sub>2a</sub> in Korpus Luteum Function. *Journal of Reproduction and Fertility*. 5: 1-5.
- Murray, R.K., Granner, D.K. dan Rodwell, V.W. 2006. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Penerbit EGC, Jakarta. (Diterjemahkan: B.U. Pendi).
- Nurkhafid. 2009. *Kinerja Reproduksi Sapi Induk Peranakan Ongole dan Silangan Simmental dengan Peranakan Ongole di Kecamatan Wates Kabupaten Kulon Progo*. Sripsi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Oxenreider, S.L., and W.C. Wagner. 1971. Effect of lactation and energy intake on postpartum activity in the cows. *J. Dairy Sci.* 33: 1026—1031.
- Pemayun, T.G. 2007. *Kadar Prostaglandin F<sub>2a</sub> Pada Cairan Vesikula Seminalis dan Produk Sel Monolayer Vesikula Seminalis Sapi Bali*. *Jurnal Veteriner* 8(4): 167-172.
- Prasdini, WidyaAyu (2014) *Optimalisasi Reproduksi Sapi Perah Friesian Holstein (FH) dengan Penambahan Variasi Dosis Selenium-Vitamin ETM secara Intramuskular*. Magister thesis, Universitas Brawijaya.
- Rutter, L.M., and R.D. Randel. 1984. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and onset of estrous in beef cattle. *J. Anim Sci.* 58: 265—273

- Sasser, R.E., R.J. William, R.C. Bull, C.A. Ruder and D.E. Falk 1988. Postpartum reproductive performance in crude protein restricted beef cows. *J. Anim. Sci.* 66: 3033—3039
- Soentoro; Azmi; Manti, I; Priyotomo, E; Mathius, I.W. 2004. Kajian Sosial Ekonomi Sistem Integrasi Sapi dengan Kelapa Sawit Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. P 156-166
- Spincer, L.J., W.B. Tucker, and G.D. Adams. 1990. Insulin like growth factor I in dairy cows: relationship among energy balance, body condition, ovarian activity, and estrous behavior. *J. Dairy Sci.* 73: 929—937.
- Staats, D.A., Lohr, D.P., and Colby, H.D. 1988. Effect of tocopherol depletion on the regional differences in adrenal microsomal lipid peroxidation and steroid metabolism. *Endocrinology.* 123: 975-980.
- Staples, C.R.W.W. Thatcher, and J.H. Clark. 1990. Relationship Between ovarian activity and energy status during the early perpartum period of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73: 939—949
- Subiharta. Yuwono, DM., Nuschati, U. Prasetyo, A. 2005. Pengaruh Perbaikan Pakan Pada Induk Sapi Peranakan Simmental di kawasan Agropolitan. Kabupaten Pematang. Prosiding Seminar nasional Implementasi Hasil Penelitian dan Pengembangan Pertanian untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat.
- Susilowati, T. 2013. Pedoman Inseminasi Buatan. UB. Press.
- Wahyudi, R. P. 2014. Penampilan reproduksi sapi induk Peranakan Ongole dan silangan Simmental dengan peranakan Ongole di Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo. Skripsi S1 Fakultas Peternakan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Whitley NC., Jackson DJ. 2004. An update on estrus synchronization in goats: A minor species. *Jurnal Animal Science.* 82: E270-E276.
- Zajulie, M.I., M. Nasich, T. Susilowati dan Kuswati. 2015. Distribusi Komponen Karkas Sapi Bahman Cros (BX) Hasil Penggemukan Pada Umur Pemotongan Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan,* 25 (1): 24-34.