

PROSIDING SEMINAR NASIONAL



TEKNOLOGI DAN AGRIBISNIS PETERNAKAN UNTUK AKSELERASI PEMENUHAN PANGAN HEWANI (SERI II)

Purwokerto, 14 Juni 2014



FAKULTAS PETERNAKAN

Versi elektronik :

<http://fapet.unsoed.ac.id>

<http://info.animal.production.net>

Didukung Oleh:



BANK INDONESIA

Diterbitkan oleh: **Fakultas Peternakan UNSOED**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Akselerasi Pemenuhan Pangan Hewani (Seri II)

Seminar dilaksanakan pada hari Sabtu, 14 Juni 2014 di Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Diterbitkan oleh :

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman
Jl.Dr. Soeparno No. 60 Purwokerto 53123
<http://fapet.unsoed.ac.id>
Telp.Fax. 0281-638792

Dicetak oleh UNSOED PRESS Purwokerto
ISBN : 978-979-9204-98-1

Versi elektronik prosiding ini dapat diakses melalui:
<http://info.animalproduction.net/>
<http://fapet.unsoed.ac.id/>

Gambar pada cover adalah karkas ayam, domba ekor tipis, rumput gajah, kerbau, sapi Jabres, ayam Arab, dan kambing PE.

DEWAN PENYUNTING

Ketua

Mochamad Soheh, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Abdul Razak Alimon, Jurusan Sain Haiwan Universiti Putra Malaysia

Adiarto, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada

Agus Susanto, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Akhmad Sodik, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Anis Wahdi, Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Diana Indrasanti, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Harapin Hafid, Fakultas Peternakan Universitas Haluoleo

I Gede Suparta Budisatria, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada

Juni Sumarmono, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Ning Iriyanti, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Samadi, Jurusan *Peternakan*, Fakultas Pertanian, Universitas *Syiah Kuala*

Setya Agus Santosa, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Sri Nastiti Jarmani, Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor

Syamsudin Hasan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin

Titin Widiyastuti, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Triana Setyawardani, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Yustina Yuni Suranindyah, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada

Sekretariat

Imbang Haryoko

Murniyatun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga prosiding ini dapat disusun dengan baik. Prosiding ini memuat artikel-artikel yang telah dipresentasikan pada Seminar Nasional **Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Akselerasi Pemenuhan Pangan Hewani (Seri II)**, yang diselenggarakan oleh Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada tanggal 14 Juni 2014.

Sub-sektor peternakan di Indonesia harus dipacu untuk meningkatkan kontribusinya dalam menunjang ketahanan pangan hewani. Pengembangan sumberdaya ternak dan pakan yang tersedia secara lokal membutuhkan data-data empiris yang berasal dari kajian-kajian ilmiah yang dilakukan oleh para peneliti bidang peternakan, baik yang berada di berbagai universitas maupun lembaga penelitian. Forum seminar yang berskala nasional telah memberikan wahana bagi para peneliti untuk saling berbagi dan berdiskusi mengenai hasil temuannya sekaligus membangun jejaring dan hasil-hasilnya disajikan pada prosiding ini.

Prosiding ini tersusun berkat kerjasama antara berbagai pihak, utamanya penulis, dewan penyunting, sekretariat dan juga percetakan. Terimakasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi. Semoga semua artikel yang dirangkum pada prosiding ini dapat digunakan sebagai rujukan ilmiah dalam menetapkan strategi dan langkah-langkah selanjutnya untuk mengembangkan sumberdaya peternakan di Indonesia, guna menuju ketahanan pangan hewani dan kesejahteraan masyarakat.

Purwokerto, 14 Juni 2014
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Jenderal Soedirman



Prof. Dr.Ir. Akhmad Sodiq, MSc.Agr.

DAFTAR ISI

MAKALAH UTAMA

1. MODEL PENGEMBANGAN SAPI POTONG BERBASIS PETERNAKAN RAKYAT DALAM Mendukung PROGRAM SWASEMBADA DAGING SAPI NASIONAL
Syamsuddin Hasan dan Syahdar Baba 1
2. POTENSI LIMBAH TANAMAN PERKEBUNAN SEBAGAI PAKAN HEWAN RUMINANSIA
Wardhana Suryapratama 8
3. APLIKASI TRANSFER EMBRIO (TE) UNTUK PENINGKATAN KUALITAS GENETIK TERNAK DI BALAI EMBRIO TERNAK CIPELANG BOGOR
Tri Harsi 14
4. AKSELERASI TEKNOLOGI PERUNGGANAN UNTUK PEMENUHAN PANGAN HEWANI
Hidayatullah 27

MAKALAH PENUNJANG KOMISI A

5. PRAKTEK AGROSILVOPASTUR PADA PEKARANGAN MASYARAKAT PEGUNUNGAN MENOREH KULONPROGO (**Tidak dipresentasikan**)
Aditya Hani dan Junaedah 34
6. PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT TERHADAP DINAMIKA FERMENTASI DAN PERUBAHAN NILAI NUTRISI SELAMA ENSILASE PADA SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* L. Moen)
Badat Muwakhid 42
7. FERMENTABILITAS PAKAN SAPI POTONG BERBASIS JERAMI PADI AMONIASI YANG DISUPLEMENTASI EKSTRAK KULIT BAWANG PUTIH DAN MINERAL ORGANIK SECARA *IN-VITRO*
Caribu Hadi Prayitno, Suwarno, dan Tri Rahardjo Sutardi 47
8. PENURUNAN KANDUNGAN LIGNIN PADA PROSES FERMENTASI KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS MIKROBIA
Engkus Ainul Yakin dan Ahimsa Kandi Sariri 52
9. PENGARUH PENAMBAHAN DEDAK PADI DAN INOKULUM BAL DARI CAIRAN RUMEN SAPI PO TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI SILASE RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*)
Ismail Jasin 61
10. UTILITAS PROTEIN PADA ITIK DIBERI PROBIOTIK DENGAN LEVEL PROTEIN RANSUM BERBEDA
Istna Mangisah, Nyoman Suthama dan Hamam Burhanudin Putra 66

11.	KECERNAAN DAN NERACA ENERGI SAPI JANTAN PERANAKAN ONGOLE (PO) YANG DIBERI PAKAN KONSENTRAT DENGAN SUMBER ENERGI YANG BERBEDA Muhamad Bata	74
12.	TANTANGAN PENGEMBANGAN PASTURE PADA LAHAN PASCA TAMBANG PT. INCO, TBK. SOROWAKO KABUPATEN LUWU TIMUR PROPINSI SULAWESI SELATAN Muh. Irwan, Syamsuddin Hasan, dan Asmuddin Natsir	80
13.	PENGARUH PEMBERIAN PAKAN KOMPLIT MENGANDUNG BERBAGAI LEVEL TONGKOL JAGUNG TERHADAP PENAMPILAN KAMBING KACANG JANTAN Muhammad Zain Mide dan Harfiah	86
14.	FAKTOR HIGROSCOPIS DAN KELARUTAN BAHAN KERING PELET PAKAN KOMPLIT DENGAN SUMBER HIJAUAN DAN BAHAN PENGIKAT BERBEDA Munasik, Ika Dewi Kartika, Tri Rahardjo Sutardi, dan Titin Widiyastuti	92
15.	PEMBERIAN MINYAK IKAN LEMURU DALAM RANSUM AYAM ARAB TERHADAP KUALITAS TELUR Ning Iriyanti, R. Singgih Sugeng Santosa, dan Sri Suhermiyati	96
16.	PEMBERIAN TEPUNG JEROAN SAPI SEBELUM MOLTING TERHADAP KADAR HORMON PROGESTERON DAN ESTROGEN ITIK TEGAL Rosidi, Tri Yuwanta, Ismaya dan Ismoyowati	101
17.	PRODUKSI DAN NILAI NUTRISI TIGA JENIS LEGUMINOSA HERBA PADA TANAH MASAM Sajimin, N.D. Purwantari, dan E. Sutedi	107
18.	PENGARUH PAKAN SUPLEMEN DAUN UBI KAYU (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) TERHADAP HEMATOLOGIS KERBAU LAKTASI Salam N. Aritonang, Arif Rachmat, Elly Roza, dan Afridina Fitri	113
19.	PERFORMANS LEGUM RAMBAT <i>Arachis pintoi</i> DAN TERNAK KAMBING DI AREAL PERTANAMAN KELAPA Selvie Diana Anis, David Arnold Kaligis, dan Sjul Kartini Dotulong	120
20.	PENGGUNAAN RAGI, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> UNTUK MEMPERBAIKI KECERNAAN NUTRIEN S.N.O. Suwandiyastuti dan Efka Aris Rimbawanto	125
21.	DEPOSISI PROTEIN DAN KALSIMUM DAGING PADA BROILER DIBERI KOMBINASI PAKAN STEP DOWN PROTEIN DAN ASAM SITRAT Wirawan Yudha Saputra, Nyoman Suthama, dan Luthfi Djauhari Mahfudz	132
22.	KUALITAS FISIK KULIT PISANG PASCA FERMENTASI DENGAN BERBAGAI MIKROBA DAN LAMA INKUBASI DITINJAU DARI KELARUTAN DAN KEAMBAAN Titin Widiyastuti, Caribu Hadi Prayitno dan Nur Hidayat	139

23.	PERBAIKAN SKT SAPI BETINA PRODUKTIF DI UNIT PENGOLAH PUPUK ORGANIK (UPPO) BOJONEGORO Tri Agus Sulistya, Mariyono, dan Jauhari Effendhy	145
24.	CAMPURAN EKSTRAK KUNYIT (<i>Curcuma domestica</i>), JAHE (<i>Zingiber officinale</i>), DAN LENGKUAS (<i>Alpinia galangal L.</i>) SEBAGAI FITOBIOTIK TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI AYAM PEDAGING Dyah Lestari Yulianti, Vinsensius Arivin Wea, dan Johan Erikson Siregar	149
25.	PENGARUH PEMBERIAN SELENIUM ORGANIK TERHADAP DAYA SIMPAN DAGING SAPI BRAHMAN CROSS Endang Yuni Setyowati, Undang Santosa, Denny Widaya Lukman, dan Ujang Hidayat Tanuwiria	155
MAKALAH PENUNJANG KOMISI B		
26.	KERAGAAN MANAJEMEN USAHA KERBAU RAWA DI KECAMATAN BATI BATI KABUPATEN TANAH LAUT KALIMANTAN SELATAN Anis Wahdi	164
27.	KAJIAN PENGARUH SUMBER DAYA LOKAL TERHADAP PENGEMBANGAN POPULASI SAPI POTONG DI KABUPATEN BANYUMAS Hermin Purwaningsih, Mochamad Socheh, dan Pambudi Yuwono	181
28.	KARAKTERISTIK BIOLOGI SAPI RANCAH DI KABUPATEN SUKABUMI Lisa Praharani, IGM Budiarsana, Elizabeth Juarini, dan Broto Wibowo	186
29.	PENDUGAAN KUALITAS FISIK KARKAS DOMBA MELALUI PENGUKURAN TEBAL LEMAK BERBASIS METODE ULTRASONIK Mochamad Socheh, Agus Priyono, Hartoko, Paulus Suparman, dan Djoko Santoso	191
30.	PERFORMANS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KARKAS BERBAGAI GALUR ITIK LOKAL Ismoyowati dan Dattadewi Purwantini	196
31.	PENGARUH KANDANG DAN WARNA BULU TERHADAP KINERJA PRODUKSI TELUR AYAM KAMPUNG Sri Sudaryati, Arrijal Hammi, Jafendi Hasoloan Purba Sidadolog, dan Wihandoyo	203
32.	KEMAMPUAN PREDIKSI SEL SOMATIK UNTUK DIAGNOSIS MASTITIS SUBKLINIS PADA KAMBING PERANAKAN ETTAWA Sulvia Dwi Astuti SW dan Wulandari	209
33.	PENGGEMUKAN SAPI POTONG MENGGUNAKAN KANDANG KELOMPOK Tri Agus Sulistya, Mariyono, dan Noor Hudhia Krishna	215
34.	PRODUKSI SUSU DAN KONSUMSI PAKAN KAMBING PERANAKAN ETAWAH DI DATARAN RENDAH Yuni Suranindyah, Rian Rosartio, Sigit Bintara, dan Ismaya	220

35.	PENGARUH BERBAGAI LEVEL KALIANDRA (<i>Calliandra calothyrsus</i>) DALAM RANSUM TERHADAP PRODUKSI, PH, DAN BERAT JENIS SUSU KAMBING PE Yusuf Subagyo	226
36.	AYAM SENTUL SEBAGAI PENGHASIL TELUR Sukardi dan Sigit Mugiyono	231
37.	PENGEMBANGAN KLASTER SAPI POTONG: RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN Akhmad Sodik	234
MAKALAH PENUNJANG KOMISI C		
38.	PROGRAM SWASEMBADA DAGING SAPI PERSPEKTIF MANAJEMEN RANTAI PASOK BERKELANJUTAN Akhmad Mahbubi	242
39.	HUBUNGAN KETERGANTUNGAN KOPERASI TERHADAP ANGGOTANYA PADA KOPERASI PETERNAK SAPI PERAH “PESAT” DI KABUPATEN BAYUMAS Anisur Rosyad	250
40.	INTEGRASI SAPI POTONG TANAMAN KAKAO DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA SUMATERA BARAT Arfa`i dan Yuliaty Shafan Nur	256
41.	URGENSI KEBUTUHAN KEBIJAKAN PENYULUHAN PERTANIAN SUBSEKTOR PETERNAKAN DALAM PENCAPAIN SWASEMBADA DAGING SAPI YANG BERKELANJUTAN DI SUMATERA BARAT Basril Basyar	264
42.	ANALISIS USAHA TERNAK DOMBA HASIL PEMULIAAN DITINGKAT LAPANG (STUDY KASUS PETERNAKAN DOMBA DI DESA PANDANSARI, KECAMATAN PAGUYANGAN, KABUPATEN BREBES) Broto Wibowo dan Sumanto	276
43.	”SUCCESS STORY” USAHA SAPI PERAH RAKYAT DI KABUPATEN ENREKANG, PROVINSI SULAWESI SELATAN. Dwi Priyanto dan Taty Herawati	280
44.	PENENTUAN HARGA JUAL KERBAU BELANG BERDASARKAN KARAKTERISTIKNYA DI PASAR HEWAN BOLU KABUPATEN TORAJA UTARA Ikrar Mohammad Saleh dan Aslina Asnawi	291
45.	ANALISIS PEMASARAN SAPI POTONG PADA KELOMPOK PETERNAK PEMBIBIT DI PROPINSI BALI I.G.M. Budiarsana, Sumanto, dan Komarudin	297

46.	PENGARUH KEMAMPUAN KEWIRAUSAHAAN DAN SISTEM KEMITRAAN TERHADAP MOTIVASI PETERNAK AYAM PEDAGING DI KECAMATAN BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS Ilham Rasyid, Amrulah, Muhammad Darwis	307
47.	HUBUNGAN ANTARA CURAHAN WAKTU KERJA WANITA DAN PENDAPATAN PADA USAHA PENETASAN TELUR ITIK DI KELURAHAN MANISA, KECAMATAN BARANTI, KABUPATEN SIDRAP Kasmiyati Kasim, Sitti Nurani Sirajuddin	312
48.	EFISIENSI BIAYA TERHADAP PENERIMAAN PETERNAKAN ITIK PETELUR DENGAN JUMLAH TERNAK BERBEDA DI KECAMATAN WATANG SAWITTO, KABUPATEN PINRANG Martha B. Rombe, Ilham Rasyid, dan Aidil Setiadi	319
49.	POLA PENGELUARAN RUMAH TANGGA PETERNAK SAPI POTONG DI KABUPATEN BANJARNEGARA Moch.Sugiarto dan Oentoeng Edy Djatmiko	324
50.	PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP KEBERADAAN RUMAH PEMOTONGAN HEWAN (RPH) DI KELURAHAN KAMBIOLANGI Muhammad Aminawar, Sitti Nurani Sirajuddin, dan Rahmayani Sila	329
51.	KAJIAN REKOMENDASI KEBIJAKAN PELAKSANAAN PROGRAM SATU PETANI SATU SAPI (SPSS) DALAM PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI DI SUMATERA BARAT Muhamad Reza	335
52.	TINGKAT PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PEREMPUAN PADA USAHA TERNAK SAPI POTONG JABRES DI KABUPATEN BREBES Nunung Noor Hidayat dan Imbang Haryoko	345
53.	PERKEMBANGAN HARGA DAGING SAPI DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKSI SAPI POTONG DI PROPINSI JAWA TIMUR Rini Widiati dan Tri Anggraeni Kusumastuti	350
54.	PENERAPAN SISTEM BAGI HASIL TRADISIONAL (TESANG) PADA USAHA SAPI POTONG DI KABUPATEN BARRU,PROVINSI SULAWESI SELATAN S.N.Sirajuddin , S.Nurlaelah , A.Amrawaty , dan M.Aminawar	358
55.	PENGARUH FAKTOR SOSIAL EKONOMI TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA PETERNAK KERBAU (Studi Kasus di Kecamatan Taman Kabupaten Pemalang) Sri Mastuti, Syarifudin Nur, dan Hudri Aunurohman	363
56.	KEUNTUNGAN EKONOMI PEMELIHARAAN SAPI SECARA INTENSIF DI PEDESAAN DENGAN PAKAN KONSENTRAT: SUATU STUDI KASUS Sri Nastiti Jarmani	369
57.	ANALISIS PERMINTAAN DAN PENAWARAN BERDASARKAN BAGIAN-BAGIAN DAGING SAPI (STUDI KASUS: PASAR TERONG MAKASSAR) St. Rohani, Veronica Sri Lestari dan Iranita Haryono	375

58.	KELANGGEGAN USAHA SAPI POTONG RAKYAT POLA GADUHAN DI KALIMANTAN SELATAN (STUDI KASUS DI KELOMPOK PETERNAK) Sumanto, IGM Budiarsana, E. Juarini, dan Broto Wibowo	382
59.	STRATEGI PENGEMBANGAN KELEMBAGAAN AGROINDUSTRI SUSU DI JAWA TENGAH Syarifuddin Nur, Moch Sugiarto, Oentoeng Edy Djatmiko, dan Sri Mastuti	390
60.	PENGARUH HARGA JUAL DAN VOLUME PENJUALAN TERHADAP PENDAPATAN PEDAGANG PENGUMPUL AYAM POTONG Tanrigiling Rasyid, Sofyan Nurdin Kasim, dan Muh. Erik Kurniawan	397
61.	PERSEPSI PETERNAK SAPI POTONG TERHADAP PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN DI KABUPATEN SINJAI Veronica Sri Lestari, Djoni Prawira Rahardja, dan Martha Buttang Rombe	403

MAKALAH PENUNJANG KOMISI D

62.	PERFORMA CENTERING DATE METHOD DALAM PENAKSIRAN PRODUKSI SUSU SAPI PERAH Agus Susanto, Setya Agus Santosa, dan A.T. Ari Sudewo	408
63.	EARLY PREGNANCY DIAGNOSIS OF COW WITH PSP – B LEVELS IDENTIFICATION Aryogi, D. Ratnawati, dan Y. Adinata	414
64.	EKSPRESI RESIDU GULA GLIKOPROTEIN PADA MUKOSA UTERUS DAN PERUBAHANNYA SELAMA PERKEMBANGAN OVIDUK AYAM PETELUR Bambang Ariyadi dan Yukinori Yoshimura	420
65.	PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL DAN KUNING TELUR TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA AYAM KAMPUNG DAN FERTILITAS TELUR AYAM NIAGA PETELUR Dadang Mulyadi Saleh	425
66.	PENAKSIRAN PARAMETER GENETIK KARAKTERISTIK BOBOT TETAS DAN PERTUMBUHAN ITIK MAGELANG Dattadewi Purwantini, R. Singgih Sugeng Santosa, dan Ismoyowati	429
67.	GAMBARAN HISTOPATOLOGI ORGAN KELINCI YANG TERINFEKSI <i>Eimeria</i> sp. KASUS LAPANG DI KABUPATEN BANYUMAS Diana Indrasanti, Mohandas Indradji, dan Sri Hastuti	434
68.	INTRODUKSI PEJANTAN DAN KANDANG MODEL LITBANGTAN TERHADAP ANGKA KEBUNTINGAN SAPI DARA Dian Ratnawati dan Ainur Rasyid	442
69.	DETEKSI BAKTERI INDIKATOR SANITASI LINGKUNGAN PETERNAKAN SAPI PERAH YANG MENGOLAH LIMBAH MENGGUNAKAN BIOGAS Ellin Harlia, Yuli Astuti, dan Firli	447

70.	KAJIAN ANTIMIKROBA SARANG LEBAH SEBAGAI PENGAWET KULIT TERNAK Denny Suryanto dan Ellin Harlia	451
71.	EFEK KADAR PENAMBAHAN TEPUNG SAGU TERHADAP NILAI GIZI BAKSO SAPI Harapin Hafid, Nuraini, dan Pipit Anggraeni	456
72.	PEMBERIAN HORMON SINKRONISASI ESTRUS TERHADAP KINERJA REPRODUKSI SAPI MADURA YANG MENGALAMI CORPUS LUTEUM PERSISTEN (CLP) Jauhari Efendy dan Budi Utomo	463
73.	EFEK SUPLEMENTASI VARIASI HERBAL TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN BOBOT BADAN BROILER Mei Sulistyoningsih dan Reni Rakhmawati	468
74.	KARAKTERISTIK YOGHURT DAN KEFIR YANG DIPRODUKSI DARI SUSU KUDA Nurliyani, Zanu Prasetya, M. Arti Wibawantari, dan Indratiningsih	475
75.	APLIKASI <i>Radioimmunoassay</i> (RIA) DAN SUPLEMENTASI MULTINUTRIENT BLOCK UNTUK PERBAIKAN REPRODUKSI Sapi Brahman Cross Nursyam Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi	485
76.	PENDUGAAN PARAMETER GENOTYPE DENGAN KORELASI GENETIK SAPI Peranakan Ongole (PO) UMUR DAN HARI DI FOUNDATION STOCK Prihandini P.W., L. Hakim, V.M.A. Nurgiartiningsih, dan Yuli Arif Tribudi	503
77.	PENGARUH PENGECER DAN LAMA PENYIMPANAN SEMEN IN VITRO TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA AYAM KAMPUNG Rachmawati WS, Dadang Mulyadi Saleh, Sugiyatno, dan Mas Yedi Sumaryadi	511
78.	PENGARUH LAMA STIMULASI LISTRIK DENGAN ARUS SEARAH (DIRECT CURRENT) TERHADAP KEEMPUKAN, DAYA IKAT AIR DAN SUSUT MASAK DAGING KELINCI R. Singgih Sugeng Santosa dan Prayitno	515
79.	LAMA SIMPAN SPERMA KAMBING PERANAKAN ETTAWA DALAM BAHAN PENGECER SUSU SKIM DAN AIR KELAPA PADA SUHU PENYIMPANAN 10°C Sigit Bintara dan Yuni Suranindyah	520
80.	EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR USB SUPLEMENTASI HERBAL TERHADAP PRODUKTIVITAS RUMPUT GAJAH Sufiriyanto, Sri Hastuti, dan Endro Yuwono	527
81.	KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI KEFIR SUSU KAMBING DENGAN KONSENTRASI BIJI KEFIR DAN LAMA FERMENTASI BERBEDA Triana Setyawandani, Mardiaty Sulistyowati, Zuhry Arbangi, dan Farid Dimiyati	535

82.	CEMARAN MIKROBA SUSU KAMBING DI PETERNAKAN RAKYAT (Studi kasus di kelompok peternak kambing perah “Mendani” Kabupaten Tegal) Triana Yuni Astuti, Sunarto, dan Pramono Soediarto	542
83.	RESPON PROSTAGLANDIN TERHADAP KINERJA BERAHI PADA KAMBING PE DAN SAPERA Umi Adiati	549
84.	LAJU REPRODUKSI INDUK DOMBA KOMPOSIT SUMATERA DI LAPANG Umi Adiati	554
85.	ESTIMASI HERITABILITAS SIFAT KUANTITATIF PADA SAPI MADURA DI PULAU MADURA Yuli Arif Tribudi dan Peni Wahyu Prihandini	559
	INDEKS PENULIS	566
	INDEKS SUBYEK	572

APLIKASI Radioimmunoassay (RIA) DAN SUPLEMENTASI MULTINUTRIENT BLOCK UNTUK PERBAIKAN REPRODUKSI Sapi Brahman Cross

Nursyam Andi Syarifuddin, dan Anis Wahdi

Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Email : nursyam_pronak@yahoo.com; ent.anis@yahoo.com

ABSTRAK

Anestrus post partum yang panjang dan kawin berulang telah diidentifikasi sebagai penyebab rendahnya efisiensi reproduksi Sapi Brahman Cross. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki munculnya *berahi post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan, melalui suplementasi *multinutrient block* yang didukung oleh penerapan teknologi *Radioimmunoassay*. Identifikasi penyebab *anestrus post partum* pada sapi induk Brahman Cross menggunakan 9 ekor sapi induk Brahman Cross yang mempunyai *berahi post partum* melebihi 90 hari. Pengamatan berupa tatalaksana pemberian pakan, analisis kandungan nutrisi pakan, analisis kadar glukosa darah, skor kondisi tubuh dan konsentrasi urea plasma darah serta kadar hormon progesteron dengan teknologi RIA. Identifikasi penyebab kegagalan kebuntingan sapi induk Brahman Cross setelah di IB menggunakan 14 ekor sapi induk Brahman Cross yang telah melahirkan dan telah di IB lebih dari dua kali ($S/C > 2$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, *anestrus post partum* pada sapi induk Brahman Cross ditinjau dari aspek pakan disebabkan kandungan nutrisi ransum dibawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu mineral Co dan I juga defisien, walaupun secara eksternal tidak nampak. Kegagalan kebuntingan terutama disebabkan oleh gangguan reproduksi dengan ovarium yang tidak bersiklus. Disimpulkan bahwa Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat mempercepat 20 hari munculnya *berahi post partum* dan angka kebuntingan sebesar 16,67%

Kata kunci : *berahi*, angka kebuntingan, *multinutrient block*, Radioimmunoassay

PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering muncul dalam pengembangan/ pembibitan sapi Brahman Cross oleh peternak di Kalimantan Selatan adalah lambat/susah muncul *berahi* kembali setelah melahirkan (*estrus post partum*) yang panjang lebih 90 hari dan angka *service per conception* (jumlah pelayanan IB/perkawinan sehingga terjadi kebuntingan) yang tinggi ($S/C > 2$), sehingga efisiensi reproduksinya rendah. Andi Syarifuddin (2005^c) telah melakukan pengamatan terhadap 39 ekor sapi induk Brahman Cross milik Fakultas Pertanian Unlam di Kabupaten Tanah Laut, diperoleh *estrus post partum* yang panjang yaitu 5,36 bulan dan *service per conception* yang tinggi yaitu 2,27, interval kelahiran (*calving interval*) 17,76 bulan dan angka kelahiran (*calf crop*) 48,57%. Permasalahan reproduksi sapi induk Brahman Cross ini perlu segera ditanggulangi, karena *estrus post partum* yang panjang dan S/C yang tinggi akan menurunkan kinerja reproduksi yang berakibat menurunnya jumlah kelahiran anak setiap tahun, sehingga target jumlah populasi dan produksi daging menuju swasembada daging dari sapi potong tidak akan tercapai.

Menurut Peter and Balls (1987), ada beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya *anestrus post partum* antara lain menyusui, produksi susu, kondisi tubuh dan nutrisi. Mengingat bahwa sapi Brahman Cross merupakan sapi pedaging, maka kemungkinan rendahnya tingkat reproduksi Sapi Brahman Cross di Kalimantan Selatan sebagai akibat rendahnya nutrisi pakan. Menurut Zemjanis (1980) secara umum kawin berulang disebabkan oleh dua faktor utama yaitu : kegagalan pembuahan/*fertilisasi* dan kematian embrio dini. Kematian embrio dini pada induk yang normal terjadi karena pada dasarnya embrio sampai umur 40 hari kondisinya labil, mudah terpengaruh oleh lingkungan yang tidak baik atau kekurangan pakan (Hardjopranjoto, 1995).

Hasil pengamatan Andi Syarifuddin (2005^b) menunjukkan bahwa sapi induk Brahman Cross dipelihara oleh peternak di Kabupaten Tanah Laut dan Banjarbaru pada umumnya diberi pakan berkualitas rendah misalnya rumput lapang atau jerami padi yang kadang-kadang diberi pakan tambahan hanya berupa dedak

atau ampas tahu atau ampas ubi kayu (onggok). Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) meneliti lebih lanjut penyebab *anestrus post partum* sapi induk Brahman *Cross* ditinjau dari aspek pakan menunjukkan bahwa, kandungan nutrisi ransum yang diberikan dibawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kemudian kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak. Oleh karena itu, untuk mempercepat munculnya *estrus post partum*, memperkecil rasio S/C, meningkatkan angka kebuntingan dan angka kelahiran sapi Brahman *Cross* perlu perbaikan pakan yang ada dengan suplementasi pakan *multinutrient*. Suplementasi pakan *multinutrient* tersebut berupa pakan yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral, dan sumber vitamin yang diberikan secara komplit kepada ternak. Sapi Brahman *Cross* telah menyebar di masyarakat Kalimantan Selatan, sehingga untuk memudahkan dalam pemberian, distribusi ke peternak dan proses penyimpanan, maka pembuatan pakan suplemen tersebut dapat dalam bentuk blok yang disebut dengan Pakan Suplemen *Multinutrient Block*.

Manfaat teknologi *Radioimmunoassay* (RIA) adalah mendeteksi pubertas pada ternak, mendeteksi gejala berahi setelah kelahiran, diagnosa kebuntingan dini, diagnosa kegagalan kebuntingan lebih awal, mendukung program inseminasi buatan, dan diagnosa kelainan reproduksi ternak. Dampak sosial ekonomi Teknik RIA adalah penghematan pelayan IB, bunting tepat waktu, produksi susu lebih tabil, dan perbaikan keturunan/ genetis (Tjiptosumirat, 2004). Oleh karena itu, dengan penerapan teknologi RIA ini dapat membantu terutama dalam mendiagnosa kebuntingan dini, mendukung program inseminasi buatan, dan mendiagnosa kelainan reproduksi pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai permasalahan lambat/susah muncul berahi kembali setelah melahirkan dan angka *service per conception* tinggi ($S/C > 2$) melalui perbaikan pakan dengan suplementasi pakan *multinutrien block*.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempercepat munculnya *berahi post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan dengan memperkecil angka *service per conception* pada sapi induk Brahman *Cross*, melalui perbaikan pakan dengan pemberian pakan suplemen *multinutrient block* yang didukung oleh penerapan teknologi *Radioimmunoassay*, terutama dalam mendiagnosa kelainan reproduksi ternak.

Sapi Induk Brahman *Cross*

Sapi Brahman merupakan keturunan sapi Nellore dari India (Entwistle dan Turnour, 1989). Menurut Pane (1993), sapi Brahman *Cross* betina di daerah tropis rata-rata mencapai dewasa kelamin pada umur 12–14 bulan, dewasa tubuh pada umur 18–24 bulan, siklus *estrus* 20–21 hari, lama masa berahi antara 36–48 jam, lama bunting 280 hari dan interval kelahiran antara 12–14 bulan, lama munculnya berahi setelah melahirkan antara 60 – 90 hari.

Sapi yang paling banyak berkembang di Kalimantan Selatan adalah sapi Bali, Brahman *Cross* dan Sapi Peranakan Ongole (PO), sedangkan jenis-jenis yang lain populasinya tidak begitu banyak (Anonim, 2000). Sapi induk sapi Brahman *Cross* telah disebar ke masyarakat antara lain melalui bantuan pusat (APBN) tahun 2007 sebanyak 200 ekor di Kabupaten Tanah Laut dan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008^b). Sapi Brahman *Cross* merupakan salah satu bangsa sapi potong cukup disenangi oleh masyarakat Kalimantan Selatan, karena menguntungkan berkaitan dengan perkembangan tubuhnya yang cepat, mampu bertahan dalam kondisi suhu yang tinggi dan ketahanannya terhadap ektoparasit (Anonim, 2000).

Efisiensi Reproduksi dan Gangguan Reproduksi pada Ternak Sapi

Reproduksi merupakan proses perkembangbiakan suatu makhluk hidup, dimulai sejak bersatunya sel telur makhluk betina dengan sel jantan menjadi makhluk hidup baru yang disebut zigot, disusul dengan kebuntingan dan diakhiri dengan kelahiran (Hardjopranjoto, 1995). Efisiensi reproduksi dalam suatu populasi ternak sapi tidak cukup diukur dengan jumlah ternak yang tidak produktif atau steril. Waktu

yang dibutuhkan induk untuk menjadi bunting dan melahirkan anak merupakan faktor yang penting juga (Sumbung, 2002).

Menurut Hardjopranjoto (1995) bahwa, efisiensi reproduksi pada sapi yang dianggap **baik** bila angka kebuntingan dapat mencapai 65 - 75%, jarak antar melahirkan tidak melebihi 12 bulan atau 365 hari, waktu melahirkan sampai terjadinya kebuntingan kembali 60 – 90 hari, angka perkawinan per kebuntingan 1,65 dan angka kelahiran 45 – 65%.

Partodihardjo (1989) menjelaskan bahwa, kegagalan reproduksi dapat diklassifikasikan menjadi tiga pokok, yaitu : *pertama*, kegagalan karena faktor pengelolaan, termasuk teknik inseminasi, tenaga pelaksana yang kurang terampil, kurang makan, defisiensi mineral dan sebagainya. *Kedua*, faktor intern hewan, hewan jantan maupun betina, dan daerah IB dan daerah non IB. *Ketiga*, faktor-faktor lain yang bersifat aksiden (kecelakaan atau kelainan).

Menurut Hardjopranjoto (1995), beberapa ukuran yang dipakai untuk menyatakan adanya gangguan reproduksi adalah :

- Jarak antar beranak melebihi 400 hari.
- Jarak antar melahirkan sampai bunting kembali melebihi 120 hari.
- Angka kebuntingan kurang dari 50%.
- Rata-rata jumlah perkawinan per kebuntingan lebih besar dari dua.
- Jumlah induk sapi yang membutuhkan lebih dari tiga kali IB untuk terjadinya kebuntingan melebihi 30%.

Untuk mencapai efisiensi reproduksi yang optimum dari kawanan ternak sapi, maka setiap induk harus bereproduksi sebanyak mungkin, seekonomis mungkin dan berumur produktif panjang, sehingga biaya pemeliharaan dapat terbayar (Sumbung, 2002).

Berahi *Postpartum*

Berahi (*estrus, oestrus*) adalah gejala ternak betina yang menunjukkan keinginan dan kemauannya untuk dikawini (Hardjosobroto dan Astuti, 1993) atau periode/keadaan dimana ternak betina siap menerima pejantan untuk mengawininya (Srigandono, 1995). Sesudah melahirkan ternak akan mengalami pemulihan tubuh dan alat reproduksi, sebelum siklus berahinya dimulai lagi dan fase ini dikenal dengan istilah *anestrus*. Lama fase tidak berahi sesudah melahirkan (*anestrus post partum*) menentukan jarak kelahiran anak (Sumbung, 2002). Beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya *anestrus post partum* antara lain menyusui, produksi susu, kondisi tubuh dan nutrisi (Peter and Balls, 1987).

Menurut Sumbung (2002), sapi Brahman *Cross* yang menyusui dengan temperatur tinggi peka terhadap *anestrus*. Induk yang menyusui anak lebih panjang masa *anestrusnya* di banding induk yang diperah dua kali sehari. Ini menunjukkan bahwa, menyusui atau frekuensi pemerahan mempengaruhi aktivitas hipofise. Demikian pula beberapa hasil penelitian yang disitasi oleh Salisbury dan Vandemark (1985) menunjukkan bahwa, frekuensi rangsangan pada kelenjar susu mempengaruhi interval antara kelahiran dan terjadinya estrus yang pertama *postpartum*. Kejadian ini mempunyai hubungan pelepasan LTH yang menyebabkan persistensi corpus luteum.

Sedangkan menurut Winugroho (2002), jarak beranak yang lama merupakan kendala inefisiensi produktivitas sapi potong di Indonesia. Penyebab utamanya adalah keterlambatan *estrus* pertama *post partum*. Tubuh induk yang terlalu kurus tidak saja mengurangi produksi susu tetapi juga memperlambat gejala berahinya. Kondisi tubuh induk erat hubungannya dengan status cadangan energi tubuhnya, sedangkan cadangan energi tersebut erat hubungannya dengan gizi yang dikonsumsinya sebelum bunting dan beranak. Hubungan antara kandungan nutrisi ransum dan cadangan energi tubuh induk mempengaruhi munculnya *estrus* ini.

Sapi yang baru melahirkan akan memperlihatkan tanda-tanda birahi kembali (*estrus post partum*) setelah anak sapi tersebut beumur 5 sampai 6 minggu. Sapi dapat dikawinkan kembali sebaiknya setelah 60 hari sampai 90 hari setelah melahirkan yaitu pada saat birahi kedua atau birahi ketiga (Faisal, 2008).

Percepatan Berahi *Post Partum* melalui Perbaikan Pakan

Menurut Latief (2002) efisiensi reproduksi pada ternak antara lain dipengaruhi oleh faktor manajemen dan pakan. Perbaikan pakan melalui suplementasi UMMB pada induk yang sementara menyusui dapat memperpendek interval *anestrus post partum*, menurunkan angka S/C dan meningkatkan angka kebuntingan.

Mc. Donald *dkk.*, (1995) menyatakan bahwa, kekurangan pakan menyebabkan penurunan fertilitas dan dapat mengakibatkan terhentinya fungsi ovarium. *Flushing* dapat memperbaiki kondisi tubuh induk, menggerak aktivitas hormon reproduksi, melancarkan *estrus* dan meningkatkan jumlah sel telur dilepas dari kantung telur. Hasil pengamatan Suyasa *dkk.*, (2008) terhadap birahi kembali *post partus* atau birahi kembali pasca melahirkan dilakukan pada ternak sapi yaitu dengan memberikan perlakuan *flushing* yaitu pemberian pakan tambahan 2 bulan sebelum melahirkan dan 2 bulan setelah melahirkan.

Selanjutnya Ismadi dan Suhaeti (2002) meneliti sapi induk yang dipelihara pada musim kemarau dalam kondisi ketersediaan pakan yang menipis. Terbatasnya ketersediaan pakan pada saat kelahiran menyebabkan cadangan energi dalam tubuh induk dirombak, sehingga induk mengalami penurunan berat badan. Untuk menjamin kelancaran produksi air susu dan kondisi fisik induk, dilakukan aplikasi teknologi probiotik khususnya pada musim kemarau. Demikian pula hasil penelitian Pramono *dkk.*, (2008) menunjukkan bahwa, sapi induk yang mendapat perlakuan pakan memiliki kecepatan masa berahi lebih cepat dibanding tanpa perlakuan pakan, yaitu : 73 hari perlakuan pakan pola petani, 54 hari perlakuan pakan pola introduksi dengan konsentrat BPTP, dan 59 hari perlakuan pakan pola introduksi dengan konsentrat BPTP + probion.

Meningkatkan Angka Kebuntingan

Pencatatan yang baik dapat bernilai bagi peternak dari segi diketahuinya waktu berahi, perkawinan, kelahiran, dan bagi petugas pelaksana perkawinan maupun petugas medis dalam penanganan lebih lanjut (Sugeng, 1996). Pengamatan terhadap berahi yang lebih sering akan menaikkan konsepsi. Beberapa sapi dapat menunjukkan lama berahi yang singkat sehingga waktu perkawinan yang tepat sudah terlewat. Satu periode berahi yang terlewat atau tidak tepat dapat memperpanjang jarak waktu yang diinginkan (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Menurut Salisbury dan Vandemark (1985), lama siklus berahi sapi berkisar antara 18 – 25 hari, dengan interval rata - rata 21 hari, dan lama berahi berkisar antara 6 – 30 jam, dengan rata – rata 17 jam. Masa estrus berlangsung rata-rata sekitar 19,3 jam pada sapi dewasa dan 16,1 jam pada dara, sehingga pelaksanaan perkawinan terhitung antara pertengahan sampai menjelang akhir berahi. Hasil terbaik diperoleh apabila dikawinkan dari pertengahan sampai enam jam sesudah akhir berahi. Beberapa penelitian yang dilaporkan bahwa angka konsepsi akan menjadi lebih baik dengan 2 kali perkawinan/inseminasi selama berahi, yaitu pada waktu pagi hari, lalu pada siang hari atau apabila dikawinkan pada siang hari maka diulang kembali pada hari. Sapi-sapi yang baru melahirkan dianjurkan agar dikawinkan pada 60 – 80 hari sesudah beranak.

Sapi kawin berulang (*repeat breeding*) adalah sapi betina yang mempunyai siklus dan periode birahi yang normal yang sudah dikawinkan dua kali atau lebih dengan pejantan *fertil* atau diinseminasi dengan semen pejantan *fertil* tetapi tetap belum bunting (Toelihere, 1981). Kawin berulang bisa menjadi faktor utama ketidaksuahan. Kawin berulang dapat terjadi apabila sapi betina yang belum bunting setelah tiga kali atau lebih kawin. Dalam kelompok hewan *fertil* yang normal, dimana kecepatan pembuahan biasanya 50-55%, kira-kira 9-12% sapi betina menjadi sapi yang kawin berulang (Brunner, 1984).

Berulangnya betina kembali kawin (*repeat breeder*) sesudah dikawinkan dengan pejantan fertil menunjukkan bahwa terjadi kegagalan fertilisasi. Pada ternak yang siklusnya normal kegagalan fertilisasi mungkin disebabkan oleh transpor semen kurang baik, daya hidup spermatozoa atau ovum menurun, kelainan pada oviduk atau kelainan saluran reproduksi (Sumbung, 2002).

Kondisi kesehatan ternak sangat mutlak harus diperhatikan agar proses reproduksi dan kelangsungan hidup ternak dapat berlangsung dengan baik. Penyakit yang muncul yang disertai menurunnya pertumbuhan dan efisiensi reproduksi akan dapat berakibat pada kerusakan kesehatan ternak secara berkepanjangan dan bahkan mampu menghentikan pertumbuhan dan proses reproduksi (Partodihardjo, 1989).

Teknologi *Radioimmuno Assay* (RIA)

Menurut Latief dan Yusuf, (2002) bahwa, untuk memahami proses reproduksi secara tepat maka konsentrasi hormon-hormon yang berperan dalam proses reproduksi harus benar-benar diketahui. Oleh sebab itu, analisis hormon-hormon dalam tubuh ternak bersangkutan harus dilakukan. Dewasa ini ada dua teknik yang banyak digunakan untuk menganalisa secara kuantitatif kadar hormon dalam tubuh ternak, yaitu teknik ELISA (*enzyme linked immunosorbent assay*) dan teknik RIA (*Radioimmuno Assay*). Teknik ELISA walaupun mempunyai keuntungan karena tidak menggunakan radioaktif, namun hasil yang diperoleh kurang stabil karena peka terhadap berbagai faktor, antara lain suhu udara, kualitas air dan pengalaman teknisi. Sebaliknya teknik RIA menunjukkan hasil yang sangat stabil, namun masih harus menggunakan zat radioaktif. Mengingat bahwa kondisi lingkungan kita di Indonesia dianggap kurang stabil maka teknik analisa hormon dengan RIA dianggap yang lebih cocok, asalkan penanganan zat radioaktif bisa dilakukan dengan baik.

RIA merupakan salah satu metode deteksi yang paling sensitif yang didasarkan pada interaksi antigen-antibodi. Antigen (hormon) yang berlabel radioaktif dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan hormon dalam sampel. Isotop yang dapat digunakan untuk teknik RIA adalah ^3H , ^{14}C , ^{125}I , dan lainnya. Pada teknik ini sejumlah antibodi dimobilisasi pada suatu fase padat, misalnya dinding tabung plastik. Sampel yang mengandung antigen (hormon progesteron) ditambahkan dengan sejumlah tertentu molekul berlabel (^{125}I) yang akan berinteraksi dengan antibodi pada tabung. Intensitas sinyal radiasi dari biomolekul berlabel radioaktif yang terikat pada antibodi yang menempel pada dinding tabung akan berbanding terbalik dengan konsentrasi biomolekul dalam sampel. Aplikasi RIA untuk litbang peternakan adalah untuk mengukur konsentrasi hormon progesteron dalam sampel serum darah atau susu. Tujuan pengukuran progesteron ini adalah untuk mendeteksi pubertas ternak, mendeteksi gejala birahi, diagnosa kebuntingan dini, mendukung program inseminasi buatan, dan diagnosa kelainan reproduksi ternak. Dampak sosial ekonomi dari pengaplikasian teknik RIA adalah penghematan pelayanan IB, bunting tepat waktu, produksi susu stabil, dan perbaikan keturunan (Sugoro, 2004).

Menurut Latief dan Yusuf (2002), teknik RIA dapat dipakai untuk mengukur hormon dalam serum atau plasma dan susu. Teknik ini dikembangkan dengan maksud untuk memonitor siklus estrus dan atau kebuntingan pada spesies domestikasi yang meliputi sapi, kuda, kambing, dan lain-lain. Selanjutnya Latief (2004) menjelaskan bahwa untuk mengetahui profil hormon progesteron dalam mendiagnosa kebuntingan dini dan atau diagnosa kelainan reproduksi ternak dapat dilakukan dengan melakukan tiga kali atau dua kali pengambilan sampel darah. Cara interpretasi dengan tiga kali pengambilan sampel darah disajikan pada Tabel 1 sedang cara interpretasi dengan dua kali pengambilan sampel darah disajikan pada Tabel 2.

Tjiptosumirat (2004) menjelaskan bahwa, acuan konsentrasi progesteron pada darah dan susu sebagai berikut :

- $< 1 \text{ nmol/l}$: tidak bunting dari IB sebelumnya atau tidak ada aktivitas
 - Corpus luteum
- $1 - 3 \text{ nmol/l}$: selang meragukan.

- > 3 nmol/l : kemungkinan bunting atau adanya aktivitas Corpus luteum.

Sedang menurut Institute of Isotopes Ltd (2009) adalah : 0,6 – 3,8 nmol/l (0,2 – 1,2 ng/mL) untuk fase folikuler, dan 10,5 - 58 nmol/l (3,3-18,2 ng/mL) untuk fase luteal (<http://www.izotop.hu>).

Tabel 1. Cara interpretasi Data RIA dengan Tiga Sampel.

Hari 0 (IB)	10 - 12	22 – 24	Diagnosa Kebuntingan	Interpretasi
L	H	H	+	Bunting
L	H	L	-	Tidak subur, kematian embrio dini dan di inseminasi pada saat ternak tidak mengalami berahi
L	H	H	-	Kematian embrio dan <i>Corpus Luteum Persisten</i>
L	L	L	-	Ternak tidak mengalami berahi
H	H	H	+	IB sapi bunting

Tabel 2. Cara interpretasi Data RIA dengan dua sampel.

Hari 0 (IB)	10 - 12	Interpretasi
L	H	Bersiklus
L	L	Tidak berahi, tidak ovulasi, fase luteal yang pendek
H	H	IB pada sapi bunting atau Corpus luteum persisten
H	L	IB pada fase luteal

Keterangan : L = Low = Rendah; H = High = Tinggi

Belli dan Holtz (2005) melaporkan kadar hormon progesteron *postpartum* pada sapi Bali yang sedang bersiklus menunjukkan konsentrasi yang sangat rendah kemudian meningkat mencapai lebih dari 1,0 ng/mL selama 3–4 hari sebelum terjadi estrus pertama *postpartum*. Demikian pula Humprey *et al* (1983) melaporkan bahwa, konsentrasi progesteron pada periode ini tak terdeteksi sampai sebelum estrus pertama *postpartum*. McNeilly (1988) juga melaporkan bahwa, sebelum ovulasi pertama *postpartum* pada sapi, konsentrasi progesteron yang tetap pada level basal, menunjukkan absennya CL fungsional. Lamming dan Bulman (1976) dalam Belli dan Holtz (2005) menyatakan bahwa, aktivitas ovarium bovine umumnya direfleksikan oleh kehadiran atau absennya *corpus luteum* (CL), karenanya beberapa peneliti memberikan perhatian terhadap pengukuran hormon progesteron. Konsentrasi progesteron dalam plasma sapi yang berada di atas level basal yang rendah menunjukkan suatu kondisi keberadaan aktivitas sekresi jaringan luteal, karena kemungkinan sumber progesteron lainnya tidak ada pada ternak yang tidak bunting.

Pengamatan Efisiensi Reproduksi Sapi Induk Brahman *Cross* dan

Penerapan Teknologi RIA

Efisiensi reproduksi sapi Brahman *Cross* di Kalimantan Selatan masih rendah. Andi Syarifuddin (2005^c) telah melakukan pengamatan efisiensi reproduksi sapi induk Brahman *Cross* dan menerapkan teknologi RIA pada 39 ekor sapi induk Brahman *Cross* milik Fakultas Pertanian Unlam di Kabupaten Tanah Laut, diperoleh *estrus post partum* yang panjang yaitu 5,36 bulan dan *service per conception* yang tinggi yaitu 2,27, interval kelahiran (*calving interval*) 17,76 bulan dan angka kelahiran (*calf crop*) 48,57%. Andi Syarifuddin (2005^b) mengamati sapi induk Brahman *Cross* di Kabupaten Tanah Laut dan Banjarbaru diperoleh *estrus post partum* yang panjang terutama disebabkan oleh deteksi berahi yang tidak intensif, dan tatalaksana pemberian pakan yang kurang baik, sehingga skor kondisi induk yang rendah, sedang *service per conception* yang tinggi, terutama disebabkan oleh pemberian pakan yang kurang berkualitas dan deteksi berahi yang tidak intensif, sehingga waktu pelaksanaan IB/ perkawinan yang tidak tepat. Tatalaksana pemberian pakan yang kurang baik berupa pemberian pakan pada umumnya pakan

berkualitas rendah misalnya rumput lapang atau jerami padi yang kadang-kadang diberi pakan tambahan hanya berupa dedak atau ampas tahu atau ampas ubi kayu (onggok).

Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) meneliti lebih lanjut penyebab *anestrus post partum* sapi induk Brahman *Cross* ditinjau dari aspek pakan dan penerapan teknologi RIA menunjukkan bahwa, penyebab *anestrus post partum* disebabkan oleh kandungan nutrisi ransum yang diberikan di bawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kemudian kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di sentra pengembangan sapi Brahman *Cross* di Kabupaten Laut dengan fokus di Pusat Pelatihan dan Diseminasi Teknologi Peternakan dan Pertanian Terpadu (P2DTP2T) Faperta Unlam, di Desa Sei Riam Kecamatan Pelaihari serta Kelompok Ternak Maju Bersama dan Kelompok Tani Muda di Desa Ujung Batu, Kecamatan Pelaihari untuk pemeliharaan sapi percobaan. Analisis profil hormon progesteron dengan teknologi *Radioimmunoassay* dilaksanakan di Laboratorium Radio Isotop, Divisi Energi dan Isotop, Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar dan analisis bahan pakan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai dengan Desember 2009.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan 24 ekor Sapi Induk Brahman *Cross* yang terdiri atas:

Kelompok 1 : Sapi induk yang telah melahirkan lebih dari 90 hari tapi belum muncul birahi sebanyak 10 ekor. Sapi induk tersebut kemudian 5 ekor diantaranya diberi pakan suplemen *multinutrient block*, dibandingkan dengan 5 ekor yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebagai kontrol.

Kelompok 2 : Sapi induk yang telah di Inseminasi Buatan (IB) lebih dari dua kali tetapi tidak terjadi kebuntingan (*Service/Conception* lebih dari dua) sebanyak 14 ekor. Sapi induk tersebut kemudian 9 ekor diantaranya diberi pakan suplemen *multinutrient block*, dibandingkan dengan 5 ekor yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebagai kontrol.

Pakan suplemen *multinutrient block* yang digunakan dengan formulasi : dedak padi 49%, bungkil kelapa 22%, mineral mix 11%, cangkang telur 4%, SP36 1%, urea 2%, semen 1%, dan tetes 12%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan. Persiapan dilakukan dengan mengidentifikasi sapi induk Brahman *Cross* dan mengelompokkan sesuai kriteria yang telah ditentukan. Identifikasi dilakukan dengan cara wawancara langsung ke peternak, melihat *recording* yang ada di peternak dan melihat langsung ternaknya. Sapi – sapi induk Brahman *Cross* yang telah diidentifikasi kemudian dikelompokkan sesuai dengan pengelompokannya dengan mencatat nomor telinga (*ear tag*) atau cap bakar di punggungnya.

Pembuatan Pakan Suplemen *Multinutrient Block*. Pembuatan pakan suplemen *multinutrient block* meliputi : pengadaan bahan baku, pembuatan sesuai formulasi, dan distribusi ke peternak.

Penilaian skor kondisi induk. Penilaian skor kondisi induk bertujuan untuk menilai kondisi induk pada awal penelitian sebelum dilakukan perlakuan. Penilaian skor kondisi induk berdasarkan Entwistle dan Turnour (1989) sbb :

- Nilai 1 = Sangat kurus
- Nilai 2 = Sedikit kurus
- Nilai 3 = Kurus
- Nilai 4 = Sedang
- Nilai 5 = Gemuk

Nilai 6 = Sangat gemuk

Pemberian Pakan Suplemen *Multinutrient Block*. Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada kelompok sapi yang telah ditentukan. **Pelaksanaan IB.** Sapi induk yang telah muncul berahi dilakukan IB.

Penerapan Teknologi RIA. Penerapan teknologi RIA berfungsi untuk men-diagnosa kegagalan reproduksi pada sapi induk Brahman *Cross* dengan menganalisis profil hormon progesteronnya. Penerapan teknologi RIA dilakukan pada awal kegiatan penelitian sebelum sapi induk diberi perlakuan. Penerapan selanjutnya dilakukan pada sapi induk yang muncul berahi kemudian dikawinkan/ IB setelah diberi perlakuan. Sapi induk yang telah diberi identifikasi, diambil darahnya sebanyak tiga kali yaitu pada hari ke 0, ke 10, dan ke 20 sejak pengambilan sampel darah dimulai. Sampel darah yang telah diambil (maksimal 2 jam setelah pengambilan) kemudian disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 30 menit, sehingga menghasilkan serum darah. Serum darah selanjutnya disimpan di freezer sampai serum darah terkumpul semuanya. Penerapan teknologi RIA untuk pada sapi induk yang telah muncul berahi kemudian dilakukan IB, pengambilan sampel darah dimulai pada hari dilakukan IB sebagai hari ke 0, selanjutnya pada hari ke 10 dan 20 setelah dilakukan IB. Sampel darah yang telah diambil (maksimal 2 jam setelah pengambilan) kemudian disentrifuge dengan kecepatan 2.500 rpm selama 30 menit, sehingga menghasilkan serum darah. Serum darah kemudian disimpan di freezer sampai serum darah terkumpul semuanya. Serum darah kemudian di analisis di di Laboratorium Radio Isotop, Divisi Energi dan Isotop, Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar dengan Teknologi RIA untuk mengetahui profil hormon progesteronnya.

Peubah yang diamati. Peubah yang diamati pada masing-masing kelompok adalah : skor kondisi induk, waktu munculnya berahi *post partum* (hari setelah melahirkan), profil hormon progesteron pada kondisi awal dan setelah dikawinkan/ IB untuk mengetahui aktivitas ovarium (deteksi kelainan reproduksi), jumlah inseminasi per kebuntingan (*Service/Conception*), jumlah induk yang tidak minta kawin kembali (*non return rate*) setelah di IB, angka kebuntingan (*conception rate*).

Analisis Data

Perbedaan Sub Kelompok sapi yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* dengan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* diuji dengan nilai tengah dengan menggunakan rumus Steel dan Torrie (1993) sebagai berikut :

Hipotesis yang diuji :

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ lawan H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$

Statistik uji :

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}$$

Dimana :

$$s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} = \sqrt{\frac{2s^2}{n}}$$

$$s^2 = \frac{\sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2/n + \sum Y_2^2 - (\sum Y_2)^2/n}{2(n-1)}$$

Kaedah keputusan :

Apabila $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel } (\alpha/2 : n-2)$ maka hipotesis nol (H_0) diterima, berarti pengaruh perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Sebaliknya apabila $t \text{ hitung} \geq t \text{ tabel } (\alpha/2 : n-2)$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak, berarti rata-rata perlakuan berbeda nyata atau sangat nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percepatan Berahi *Post Partum* pada Sapi Induk Brahman Cross

Hasil pengamatan sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*.

Nomor Sapi	SKI	Lama tdk muncul berahi	Waktu munculnya berahi	S/C	PKB	Profil hormon Progesteron (ng/mL)	Interpretasi
Sapi induk yang diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i>							
1.	4	± 12 bulan	11 hari	> 1	Kosong	0,00 (L) 0,05 (L) 0,13 (L) 0,14 (L)	Asiklus
2.	3	± 3 bulan	-	-	-	- 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	3	± 12 bulan	-	-	-	0,06 (L) 0,00 (L) 0,16 (L)	Asiklus
4.	4	± 12 bulan	57 hari	1	Bunting	3,00 (H) 4,10 (H) 0,00 (L)	Bunting
5.	5	± 12 bulan	-	-	-	0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus*
Rata-rata	3,8	± 10,2 bulan	34 hari ^a				
Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i> (kontrol)							
1.	4	± 12 bulan	-	-	Kosong	3,33 (H) 3,33 (H) 4,80 (H) 0,06 (L)	CLP
2.	4	± 4 bulan	99 hari	> 1	Kosong	0,14 (L) 0,15 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	3	± 8 bulan	62 hari	> 1	Kosong	0,14 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
4.	3	± 7 bulan	51 hari	> 1	Kosong	0,06 (L) 0,00 (L) 7,75 (H)	Asiklus
5.	3	± 8 bulan	3 hari	> 2	Kosong	1,50 (L) 7,25 (H)	Siklus*
Rata-rata	3,4	± 7,8 bulan	54 hari ^a				

Keterangan :

SKI = Skor Kondisi Induk S/C = *Service per conception* PKB = Pemeriksaan Kebuntingan
Superscrip pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

*) = sapi induk sudah dijual

Penilaian Skor Kondisi Induk (SKI)

Hasil penilaian secara eksterior menurut Entwistle dan Turnour (1989) terhadap SKI sapi Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari pada kondisi awal penelitian disajikan pada Tabel 3. Sapi-sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 4 dan 5 yaitu dapat berahi dan 50% mempunyai SKI = 3 yaitu sukar berahi. Penilaian SKI menurut Entwistle dan Turnour (1989) adalah SKI : 1 = sangat kurus, 2 = sedikit kurus, 3 = kurus, 4 = Sedang, 5 = gemuk dan 6 = sangat gemuk. Skor kondisi induk 1 – 3 adalah sapi induk sukar berahi, sedang skor kondisi induk 4 – 6 sapi induk dapat berahi. Walaupun demikian, sapi induk yang mempunyai SKI = 3 sukar berahi, namun masih tetap memungkinkan untuk berahi.

Sapi-sapi induk yang digunakan adalah sapi-sapi induk yang bermasalah dalam reproduksinya yaitu telah melahirkan lebih dari 90 hari tidak muncul berahi kembali. Sapi induk yang telah dikelompokkan diberi pakan suplemen *multinutrient block* rata-rata $\pm 10,2$ bulan setelah melahirkan tidak muncul berahi, sedang sapi-sapi induk yang telah dikelompokkan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* rata-rata $\pm 7,8$ bulan tidak muncul berahi atau secara keseluruhan rata-rata ± 9 bulan tidak muncul berahi setelah melahirkan. Berdasarkan hasil penilaian SKI pada sapi-sapi induk tersebut, sapi-sapi yang telah dikelompokkan mendapat pakan suplemen *multinutrient block*, terdapat 40% mempunyai SKI = 4 dan 20% mempunyai SKI = 5 atau 60% dapat berahi serta 40% mempunyai SKI = 3 atau sukar berahi. Sapi-sapi yang telah dikelompokkan tidak mendapat pakan suplemen *multinutrient block*, terdapat 40% mempunyai SKI = 4 atau dapat berahi dan 60% mempunyai SKI = 3 atau sukar berahi.

Sapi-sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 4 dan 5 yaitu dapat berahi namun tidak muncul berahi, kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi ransum yang diberikan dibawah standar kebutuhan terutama mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak sebagaimana hasil penelitian Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) pada lokasi yang sama. Kandungan nutrisi tersebut sangat berpengaruh terhadap munculnya berahi *post partum* pada sapi induk. Kemungkinan lain adalah peternak yang kurang intensif dalam pengamatan berahi, yaitu peternak rata-rata hanya dua kali sehari yaitu pagi dan sore melakukan pengamatan berahi pada ternaknya, sementara sapi Brahman *Cross* waktu munculnya berahi rata-rata pada malam hari, sehingga waktu munculnya berahi akan terlewatkan. Waktu berahi yang terlewatkan menyebabkan peternak menganggap sapi-sapi tidak muncul berahi. Sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 3 (sukar berahi), jelas akan memperpanjang *anestrus post partum*. Sapi induk yang kurus akan sukar muncul berahi *post partum* karena dalam kondisi kekurangan pakan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Pakan yang sesuai kebutuhan baik kualitas maupun kuantitas akan mempercepat munculnya berahi *post partum*.

Percepatan Waktu Munculnya Berahi *Post Partum*

Tabel 3 menunjukkan bahwa, sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata $\pm 10,2$ bulan. Sapi-sapi induk tersebut kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block*, 40% diantaranya lalu muncul berahi dengan rata-rata 34 hari setelah pemberian. Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata $\pm 7,8$ bulan. Sapi-sapi induk tersebut, 80% diantaranya kemudian beberapa muncul berahi dengan rata-rata 54 hari. Hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* dengan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terhadap percepatan waktu munculnya berahi *post partum*. Hal ini disebabkan karena kebetulan sapi-sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata $\pm 7,8$ bulan masih lebih baik dibanding dengan sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* yang mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata $\pm 10,2$ bulan, sehingga peluang untuk munculnya berahi masih lebih besar.

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk secara statistik tidak berbeda nyata (Lampiran 2) dengan sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terhadap percepatan waktu munculnya berahi *post partum*, namun secara rata-rata sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* lebih cepat dari pada yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*, yaitu lebih cepat 20 hari. Waktu 20 hari tersebut cukup berarti bagi sapi induk yaitu satu siklus berahi lebih cepat. Satu siklus berahi apabila dinilai secara ekonomis nilainya sangat besar bagi petani, terutama untuk biaya pemeliharaan yang antara lain meliputi biaya penyediaan pakan hijauan dan konsentrat, obat-obatan serta upah pemeliharaan. Dengan demikian pemberian pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai nilai ekonomis lebih baik dalam mempercepat berahi *post partum* pada sapi induk Brahman Cross.

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk dapat mempercepat munculnya berahi *post partum*, karena komposisi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral dan vitamin sehingga dapat memperbaiki kondisi tubuh, menggertak aktivitas hormon reproduksi, melancarkan estrus, dan meningkatkan jumlah sel telur di lepas kantong telur (McDonald *dkk.*, 1995).

Jumlah Inseminasi per Kebuntingan (*Service per Conception*)

Kelompok sapi induk yang telah diberi pakan suplemen *multinutrient block* kemudian muncul berahi, di inseminasi buatan (IB) kemudian dilakukan pemeriksaan kebuntingan, terdapat satu ekor (50%) yang bunting, sehingga *service per conception*nya setelah diberi pakan suplemen *multinutrient block* adalah satu ($S/C = 1$). Sisanya terdapat satu ekor (50%) sapi induk yang telah di IB satu kali namun tidak terjadi kebuntingan, sehingga *service per conception*nya setelah diberi pakan suplemen *multinutrient block* adalah lebih dari satu ($S/C > 1$). Kelompok sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 4 ekor yang muncul berahi, kemudian di IB dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan tidak terdapat sapi induk yang bunting bahkan terdapat satu ekor yang telah di IB dua kali berturut-turut dalam 3 hari, namun tidak terjadi kebuntingan. Dengan demikian, terdapat 75% sapi induk yang akan mempunyai $S/C > 1$ dan 25% sapi induk yang mempunyai $S/C > 2$.

Service per conception sebaiknya tidak lebih dari dua ($S/C > 2$), karena $S/C > 2$ dinilai tidak ekonomis lagi. Menurut Toelihere (1993), nilai S/C yang normal berkisar antara 1,6 – 2. Semakin rendah (mendekati 1) berarti semakin efisien karena semakin singkat periode kawin dan jumlah perkawinan yang diperlukan untuk meng-hasilkan suatu kebuntingan. Secara ekonomis hal tersebut memberikan arti yang cukup besar karena tingkat efisiensi reproduksi yang tinggi menunjukkan lebih rendahnya biaya untuk menghasilkan suatu kebuntingan, terutama jika perkawinan dilakukan dengan sistem sewa pejantan maupun sistem IB.

Pengamatan berahi dan perkawinan serta pemeriksaan kebuntingan berikutnya pada beberapa sapi induk yang telah muncul berahi tidak dapat dilakukan lagi karena sapi induk tersebut telah dijual oleh peternak untuk dibelikan induk baru pengganti. Sapi-sapi tersebut dinilai tidak menguntungkan lagi dipelihara sebagai sapi induk.

Jumlah Induk yang Tidak Minta Kawin Kembali (*Non Return Rate*) dan Angka Kebuntingan (*Conception Rate*)

Non Return Rate adalah persentase hewan yang tidak kembali minta kawin atau tidak ada permintaan inseminasi lebih lanjut dalam waktu 28 sampai 35 atau 60 sampai 90 hari (Toelihere, 1993). Semakin tinggi angka NRR tersebut, maka menunjukkan bahwa perkawinan yang dilakukan mempunyai tingkat keberhasilan yang tinggi (menghasilkan suatu kebuntingan). Hal tersebut berarti bahwa semakin sedikit jumlah induk-induk yang kembali minta kawin, baik pada periode 35 - 60 atau 60 - 90 hari *post mating*, sehingga tingkat efisiensi reproduksi akan semakin tinggi.

Hasil perhitungan NRR pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa, sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*

mempunyai nilai NRR lebih tinggi dari pada sapi induk Brahman *Cross* yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 75% Vs 50%. Walaupun demikian, sapi-sapi induk yang telah di IB dan tidak minta kawin kembali setelah tiga bulan dilakukan pemeriksaan kebuntingan ternyata tidak bunting (kosong). Toelihere (1993) menyatakan bahwa, asumsi sapi-sapi yang tidak kembali kawin (*non return*) adalah bunting, tidak selalu benar. Selain bunting, sapi-sapi yang tidak dilaporkan minta kawin lagi kemungkinan telah mati, dijual, hilang, atau mengalami berahi tenang (*silent heat*), *corpus luteum persisten*, atau karena gangguan-gangguan lain.

Angka kebuntingan (CR) adalah persentase dari betina-betina yang telah bunting setelah dikawinkan atau di IB pertama (Soenarjo, 1988). Hasil perhitungan CR pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa, sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* lalu muncul berahi dan di IB ternyata mempunyai nilai CR lebih tinggi yaitu 50% Vs 0%. Dengan demikian, pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari akan meningkatkan angka kebuntingan (CR).

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk dapat mempercepat munculnya berahi *post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan karena komposisi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral dan vitamin sehingga dapat memperbaiki kondisi tubuh, menggertak aktivitas hormon reproduksi, melancarkan estrus, dan meningkatkan jumlah sel telur di lepas kantong telur (McDonald *dkk.*, 1995).

Profil Hormon Progesteron

Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari diberi pakan suplemen *multinutrient block* menunjukkan bahwa, terdapat 80% sapi induk yang mengalami gangguan hormonal dengan ovarium tidak bersiklus (asiklus). Sapi-sapi induk tersebut rata-rata $\pm 10,2$ bulan tidak muncul berahi setelah melahirkan, yang seharusnya sudah muncul berahi 3 bulan setelah melahirkan. Kadar hormon progesteronnya di bawah kadar hormon progesteron fase folikuler yang sedang bersiklus. Interpretasi kadar hormon progesteron pada ternak sapi menurut Tjiptosumirat (2004) adalah rendah : < 1 nmol/L = tidak bunting dari IB sebelumnya, tinggi : > 3 nmol/L = kemungkinan bunting, dan sedang/ intermediat : $1 - 3$ nmol/L = meragukan. Sedang menurut Institute of Isotopes Ltd (2009) adalah : $0,6 - 3,8$ nmol/l ($0,2 - 1,2$ ng/mL) untuk fase folikuler, dan $10,5 - 58$ nmol/l ($3,3-18,2$ ng/mL) untuk fase luteal (<http://www.izotop.hu>). Sapi-sapi induk tersebut mempunyai kadar hormon progesteron yang sangat rendah yaitu $0,00 - 0,14$ ng/mL, sehingga profil hormon progesteronnya menunjukkan ovarium tidak bersiklus. Selanjutnya terdapat 20% sapi induk yang muncul berahi, kemudian di IB dan bunting. Hal ini menunjukkan bahwa, pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat menyebabkan terjadinya berahi *post partum* dan kebuntingan pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari. Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* menunjukkan bahwa, terdapat 60% yang mengalami gangguan hormonal dengan ovarium tidak bersiklus, 20% mengalami *corpus luteum persisten* (CLP), dan 20% ovarium bersiklus, namun tidak bunting.

Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron tersebut, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang interpretasikan CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin.

Peningkatan Angka Kebuntingan pada Sapi Induk Brahman *Cross*

Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang telah di IB lebih dari dua kali tetapi tidak terjadi kebuntingan (*Service/Conception* lebih dari dua) yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen

multinutrient block disajikan pada Tabel 5, sedang hasil perhitungan NRR (*Non Return Rate*) dan CR (*Conception Rate*) dapat dilihat pada Lampiran 6.

Penilaian Skor Kondisi Induk dan Performans Reproduksi

Tabel 5 menunjukkan bahwa, hasil penilaian SKI awal terhadap kelompok sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebanyak 77,78% mempunyai SKI = 4 (sedang) dan 22,22% mempunyai SKI = 5 (gemuk). Skor kondisi induk 4 dan 5 merupakan kondisi induk yang ideal dan memungkinkan untuk berahi. Hal ini ditunjukkan bahwa sapi-sapi induk tersebut telah mengalami berahi dan di IB rata-rata lebih dari tiga kali ($S/C > 3$). Sedangkan kelompok sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*, hasil penilaian SKI awal sebanyak 80% mempunyai SKI = 4 (sedang) dan 20% mempunyai SKI = 3 (kurus). Skor kondisi induk 4 merupakan kondisi induk yang ideal dan dapat berahi sedang SKI = 3 (kurus) kurang ideal namun masih memungkinkan untuk berahi walaupun sukar, dan sapi-sapi induk tersebut juga telah mengalami berahi dan di IB rata-rata lebih dari tiga kali ($S/C > 3$). Sapi-sapi induk tersebut walaupun mempunyai kondisi tubuh yang ideal, namun apabila muncul berahi dan dilakukan IB tidak terjadi kebuntingan. Kegagalan kebuntingan diduga karena sapi-sapi induk tersebut dalam pakannya kekurangan zat nutrisi tertentu yang diduga kuat adalah mineral makro dan mikro yang penting untuk proses reproduksi. Sapi induk tersebut tidak diduga kekurangan protein dan energi karena skor kondisi induknya masih ideal dan memungkinkan untuk berahi.

Sapi-sapi induk tersebut kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber protein, sumber energi, sumber mineral makro dan mikro serta sumber vitamin yang penting untuk proses reproduksi, muncul berahi dan dilakukan IB. Sapi-sapi induk yang telah muncul berahi dan di IB sebanyak 88,89%, dan 57% diantaranya telah muncul berahi ≥ 2 dan dilakukan IB serta 28,56% yang telah muncul berahi dan di IB hanya satu kali. Hasil pemeriksaan setelah ± 3 bulan terdapat 57,14% bunting dan 42,86% tidak bunting. Disamping itu, terdapat dua ekor sapi induk yang sebelumnya telah di IB kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* juga bunting, sehingga angka kebuntingan menjadi 66,67%. Sapi-sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 40% yang muncul berahi dan dilakukan IB. Hasil pemeriksaan setelah ± 3 bulan terdapat 50% bunting dan 50% tidak bunting. Berdasarkan hasil pemeriksaan kebuntingan, maka S/C sapi-sapi induk Brahman *Cross* yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 44,44% yang mempunyai S/C = 1, kemudian 22,22% yang mempunyai S/C = 2 dan 22,22% yang mempunyai S/C > 3. Sedangkan sapi-sapi induk Brahman *Cross* yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 50% yang mempunyai S/C = 1 dan 50% yang mempunyai S/C > 1.

Dengan demikian, sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C > 2 yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai angka kebuntingan (CR) lebih tinggi dari pada sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 67,67% Vs 50% (Lampiran 5), sehingga pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat memperkecil angka *service per conception* dan meningkatkan angka kebuntingan. Peningkatan angka kebuntingan setelah pemberian pakan suplemen *multinutrient block* disebabkan oleh pakan suplemen tersebut mengandung zat-zat nutrisi yang lengkap yang dibutuhkan untuk bereproduksi secara normal. Hal ini sesuai juga dengan pendapat Hardjopranjoto (1995) bahwa, agar proses reproduksi dapat berjalan dengan normal, diperlukan ransum yang memenuhi kebutuhan baik untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi. Ransum disebut berkualitas baik dan lengkap bila di dalamnya mengandung karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi, protein sebagai zat pembangun tubuh, mineral dan vitamin sebagai zat pelengkap untuk pertumbuhan badan. Kekurangan salah satu zat makanan di atas dapat mendorong terjadinya gangguan reproduksi dan kemajiran. Selanjutnya dijelaskan bahwa, mineral yang umumnya mempunyai peranan dalam proses reproduksi baik pada hewan betina maupun jantan antara lain adalah Ca, P, Se, Co, I, Mn dan Zn.

Tabel 5. Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*.

Nomor Sapi	SKI	Jumlah sebelumnya	IB	PKB	S/C	Profil hormon Progesteron (ng/mL)	Interpretasi
Sapi induk yang diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i>							
1.	4	4		Bunting	1	6,5 (H) 10,25 (H) 8,13 (H) 0,00 (L)	Bunting
2.	4	3		Kosong	> 3	0,21 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	4	2		Kosong	-	4,68 (H) 0,36 (L) 2,50 (H)	Siklus
4.	5	4		Bunting	2	4,58 (H) 4,80 (H) 2,75 (H)	Bunting
5.	4	5		Kosong	> 3	3,25 (H) 3,25 (H) 0,00 (L)	CLP
6.	4	5		Bunting	1	7,88 (H) 7,50 (H) 12,75 (H)	Bunting
7.	5	2		Bunting	1	13,00 (H) 7,63 (H) 3,93 (H)	Bunting
8.	4	2		Bunting	2	0,33 (L) 5,03 (H) 9,13 (H)	Bunting
9.	4	5		Bunting	1	6,75 (H) 0,81 (H)	Bunting
Rata-rata	4,2	3,6		-			
Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i> (kontrol)							
1.	3	2		Kosong		0,00 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
2.	4	2		Kosong		12,38 (H) 6,13 (H) 8,53 (H)	CLP
3.	4	3		Bunting	1	0,16 (L) 4,20 (H) 3,40 (H)	Bunting
4.	4	5		Kosong	>1	0 (L) 0,06 (L) 0 (L)	Asiklus
5.	4	3 + 1 Kawin Alam		-		0,00 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus*
Rata-rata	3,8	3,2		-			

Keterangan : SKI = Skor Kondisi Induk S/C = *Service per conception* PKB = Pemeriksaan Kebuntingan

*) = sapi induk sudah dijual

Semua bahan mineral ini bila kekurangan dalam tubuh hewan akan diikuti oleh timbulnya gangguan reproduksi khususnya pada betina yang diakhiri dengan dengan kemajiran. Kebutuhan mineral tersebut

sudah disuplai melalui pakan suplemen *multinutrient block*, sehingga pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat meningkatkan kebuntingan.

Profil Hormon Progesteron

Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai S/C > 2 yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat : 66,67% yang bunting, 11,11% ovariumnya normal bersiklus, 11,11% yang ovariumnya tidak bersiklus dan 11,11% mengalami *corpus luteum persisten*. Pada kelompok sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat : 20% yang bunting, 60% yang ovariumnya tidak bersiklus, dan 20% mengalami CLP.

Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron tersebut, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang diinterpretasi CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin. Sapi induk yang diinterpretasi ovarium bersiklus dapat dilakukan pengamatan berahi yang intensif agar dapat dilakukan IB pada saat yang tepat untuk meningkatkan angka kebuntingan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat mempercepat 20 hari munculnya berahi *post partum* pada sapi induk Brahman Cross, dibandingkan sapi induk Brahman Cross yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 34 hari berbanding 54 hari.
- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat meningkatkan angka kebuntingan 16,67% pada sapi induk Brahman Cross yang mempunyai S/C lebih dari dua, dibandingkan sapi induk yang tidak diberi *multinutrient block* yaitu 66,67% berbanding 50%.

Saran

- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* ini dapat diaplikasikan pada sapi-sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 tidak muncul berahi dan sapi induk Brahman Cross yang mempunyai S/C lebih dari dua untuk mempercepat munculnya berahi *post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan.
- Formulasi pakan suplemen *multinutrient block* secara ekonomis berbasis bahan pakan lokal dengan tetap memperhatikanimbangan antara protein dan energi serta kandungan mineral khususnya mineral yang secara langsung diperlukan/ mempengaruhi proses reproduksi yaitu Ca, P, Se, Co, I, Mn dan Zn perlu dilakukan.
- Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron dengan menggunakan teknologi RIA, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang diinterpretasi CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin. Sapi induk yang diinterpretasi ovarium bersiklus dapat dilakukan pengamatan berahi yang lebih intensif agar dapat dilakukan IB pada saat yang tepat untuk meningkatkan angka kebuntingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Syarifuddin, N. 2000. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Pada Berbagai Umur dan Nilai Gizinya Sebelum dan Setelah Ensilase. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Andi Syarifuddin, N. 2005^a. Deteksi Gangguan Reproduksi Sapi Bali Betina Melalui Teknik *Radioimmunoassay* (RIA) dan Analisis Tatalaksana Pemeliharaan. Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di

- Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- _____. 2005^b. Deteksi Gangguan Reproduksi Sapi Brahman *Crosss* Betina Melalui Teknik *Radioimmunoassay* (RIA) dan Analisis Tatalaksana Pemeliharaan. Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru
- _____. 2005^c. Laporan Kegiatan Aplikasi Teknologi Reproduksi Ternak dan Kesehatan Ternak pada Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- _____ dan Anis Wahdi. 2003. Peningkatan Efisiensi Reproduksi Sapi Potong dengan Teknik *Radioimmunoassay* (RIA). Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pengembangan Pusat Teknologi Peternakan Di Kalimantan Selatan Tahun 2003 Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- _____. 2004. Evaluasi Kandungan Nutrisi Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- _____. 2005. Kecernaan *In Vitro* Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- _____. 2006. Kandungan Mineral (Na, Se, Co, Fe) Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- _____. 2008. Perbaikan Efisiensi Reproduksi Sapi Induk Brahman *Cross* Melalui Percepatan Berahi *Post Partum* dan Penerapan Teknologi *Radioimmunoassay* (RIA). Penelitian Hibah Pekerti, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- Anonim, 2000. Buku Statistik Peternakan. Dinas Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Dinas Peternakan Pemerintah Propinsi Kalimantan Selatan. 2004. Kebijakan Pembangunan Peternakan Di Kalimantan Selatan. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari dalam rangka Bulan Bakti Peternakan dan Kesehatan Hewan, Banjarbaru 16 September 2004.
- _____. 2008^b. Statistik Peternakan Tahun 2008. Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Entwistle, K.W. dan Tournour J. 1989. Pemeliharaan Sapi Brahman. G.R.M. Internasional Brisbane Jakarta- Sidney.
- Faisal. 2008. Pengenalan Masa Birahi pada Ternak Sapi. <http://www.disnaksumbar.org>. Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Hardjosubroto, W dan J. M. Astuti. 1993. Buku Pintar Peternakan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hardjopranto, H.S. 1995. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Institute of Isotopes Ltd (2009). Progesterone[125I] RIA KIT (Ref: RK-460M). <http://www.izotop.hu>. Diakses tanggal 21 Juni 2009.

- Ismadi, D dan R. N. Suhaeti. 2002. Usaha Ternak Sapi Potong di Kalimantan Selatan . http://groups.yahoo.com/group/ternak_sapi/message/2_ Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Latief, A. 2002. Perbaikan Tingkat Reproduksi Ternak Ruminansia di Daerah Tropis Melalui Suplementasi Pakan Urea Multinutrient Molasses Block (UMMB). Makalah Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Radioimmunoassay (RIA) dan *Urea Multinutrient Molasses Block* (UMMB) dalam Biologi Reproduksi. Kerjasama Fakultas Peternakan Unhas dengan Ditjen Dikti, Depdiknas, Makassar.
- _____. 2004. Teori Dasar Teknik Radioimmuno Assay dan Aplikasi Dalam Bidang Reproduksi Ternak. Makalah Pelatihan Aplikasi Teknik RIA Bagi Staf Pengajar Faperta UNLAM dan Staf Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- _____ dan Yusuf. 2002. Aplikasi Teknik Radioimmuno Assay dalam Bidang Reproduksi Ternak. Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Radioimmuno Assay (RIA) dan Urea Multinutrisi Molasses Blok (UMMB) dalam Biologi Reproduksi Ternak. Kerjasama Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Makassar.
- Mc. Donald, P., R. A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan. 1995. *Animal Nutrition*. Fifth Edition. Longman Scientific & Technical, New York.
- Partodihardjo S. 1989. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Penerbit Mutiara, Jakarta.
- Pane, I. 1993. *Pemuliaan Ternak Sapi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama,
- Pramono, D., U. Nuschati, B. Utomo, Subiharta, T. Prasetyo, Prawoto., J. Purmiyanto dan Sudarto. 2008. Pengkajian Pengelolaan Usaha Perbibitan Sapi dengan Memanfaatkan Sumberdaya Pertanian. <http://jateng.litbang.deptan.go.id>. Diakses Tanggal 1 Nopember 2008.
- Salisbury, G.W. dan VanDemark N. L. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Srigandono, B. 1995. *Kamus Istilah Peternakan*. Edisi Kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sugeng, Y.B. 1996. *Sapi Potong, Pemeliharaan, Perbaikan Produksi, Prospek Bisnis, dan Analisis Penggemukan*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugoro, I. 2005. Peran Teknik Nuklir di Bidang Peternakan. http://www.fisikanet.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1085284506&19_ Diakses tanggal 21 Agustus 2008.
- Sumbung, F.P. 2002. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Reproduksi. Makalah Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Biologi Reproduksi dalam Meningkatkan Produktivitas Ternak. Kerjasama Fakultas Peternakan Unhas dengan Ditjen Dikti, Depdiknas, Makassar.
- Suyasa, N, I. A. Parwati dan W. Soethama. 2008. Pemberian Pakan Tambahan untuk Meningkatkan Bobot Badan dan Memperpendek Interval Birahi Pasca Melahirkan pada Sapi Bali. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Toelihere, M. R. 1981. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak Sapi*. Edisi Pertama. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- _____. 1981. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa, Bandung.
- _____. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa, Bandung.

- Tjiptosumirat, T. 2004. Peningkatan Kinerja Reproduksi dengan Memanfaatkan Teknik RIA Progesteron. Makalah Pelatihan Aplikasi Teknik RIA Bagi Staf Pengajar Faperta UNLAM dan Staf Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Soenarjo, Ch. 1988. Fertilitas dan Infertilitas pada Sapi Tropis dengan References Ternak-ternak Sapi di Indonesia. CV. Baru. Jakarta
- Winugroho, M. 2002. Strategi Pemberian Pakan Tambahan untuk Memperbaiki Efisiensi Reproduksi Sapi induk. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Vol. 21, No.1: 19-23.
- Zemjanis, R, 1980, Repeat Breeding or Conception Failure in cattle; Current Theraphy in Theorigenology.,Morrow, D.A, W.B Saunders Company Philadelphia.