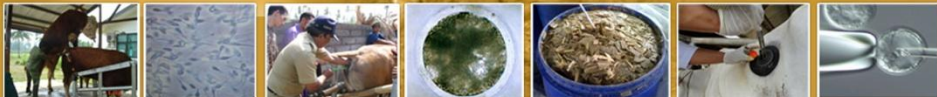


ISBN : 978-602-98275-4-5



Prosiding

Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam rangka Mendukung Kemandirian Daging dan Susu Nasional



**Bogor, 18 – 19 September 2013
IPB International Convention Center**



Prosiding Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Pernakan

Bogor, 18 – 19 September 2013



*Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan
dalam rangka Mendukung Kemandirian Daging
dan Susu Nasional*

**Diselenggarakan Oleh :
Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI**

Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan

PROSIDING

Kepala Editor:

Ekayanti Mulyawati Kaiin

Tim Editor:

Yopi

Wien Kusharyoto

Dwi Susilaningsih

Asrul M. Fuad

Judhi Rachmat

Paskah Partogi Agung

Wulansih Dwi Astuti

Baharuddin Tappa

Yantyati Widyastuti

Puspita Lisdiyanti

Syahrudin Said

Ramlanto

Editor Teknis

Muhamad Dzikri Anugerah

Warda Tuharea

ISBN: 978-602-98275-4-5

Diterbitkan oleh :

**PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**

Kata Pengantar

Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam rangka mendukung kemandirian daging dan susu nasional telah dilaksanakan pada bulan September 2013. Acara tersebut dihadiri oleh berbagai kalangan akademisi dari instansi penelitian, dinas/instansi pemerintah terkait dan perguruan tinggi serta praktisi dalam bidang peternakan.

Seminar Nasional berlangsung selama 2 hari yang terdiri dari dua sesi yaitu sesi presentasi pemakalah undangan dan sesi pemakalah penunjang. Seminar ini telah menampilkan 9 (sembilan) makalah undangan dan 7 (tujuh) makalah Forkom, serta menampilkan 61 makalah penunjang dalam bentuk presentasi oral dan poster. Pemakalah undangan berasal dari Dirjen Peternakan dan Keswan, Bappenas, Staf Ahli Kemenristek, FKH IPB, Puslit Bioteknologi LIPI dan 3 perusahaan swasta yang bergerak di bidang peternakan. Pemakalah Forkom Peternakan berasal dari IPB, BALITNAK, UNHAS, UNPAD, UNAND dan Puslit Bioteknologi LIPI. Makalah penunjang yang dipresentasikan baik secara oral maupun poster meliputi bidang Reproduksi Ternak, Genetika Kuantitatif dan Molekuler, Pakan Ternak, Kesehatan Hewan, Teknologi Hasil Peternakan, Sosial Ekonomi Peternakan dan Manajemen Peternakan Terpadu. Peserta tercatat berasal dari Perguruan Tinggi, BATAN, BPPT, BALITNAK, BPTP termasuk dari Puslit Bioteknologi LIPI.

Kiranya hasil-hasil penelitian yang telah dihimpun dalam Prosiding ini dapat menambah informasi pengetahuan yang terkait dalam bidang peternakan serta dengan Forum Komunikasi Industri Peternakan dapat menjadi sarana membangun kerjasama antar instansi dalam bidang peternakan.

Bogor, Desember 2013

Ketua Editor

Kata Sambutan

Puji syukur keharibaan Tuhan Yang Maha Esa, karena ridhoNya sehingga Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam Rangka Mendukung Kemandirian Daging dan Susu Nasional dapat terlaksana. Seminar dan Forum Komunikasi ini bertujuan memperluas pengetahuan stakeholders mengenai pentingnya *Good Breeding Practice* dan penerapan teknologi peternakan, sharing informasi terkait kebijakan pembangunan peternakan dan hasil-hasil penelitian peternakan, dan penguatan Sistem Inovasi Nasional dan membuka kesempatan kerjasama riset peternakan.



Pembangunan subsektor peternakan dihadapkan pada suatu tantangan bagaimana meningkatkan produktivitas peternakan. Upaya mengembangkan subsektor peternakan menjadi komoditas unggulan perlu ditunjang oleh kebijakan yang pro terhadap usaha peternakan dan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga mampu mendorong terealisasinya usaha di bidang peternakan yang modern dan dikelola secara professional.

Pembangunan subsektor peternakan dihadapkan pada suatu tantangan bagaimana meningkatkan produktivitas peternakan. Upaya mengembangkan subsektor peternakan menjadi komoditas unggulan perlu ditunjang oleh kebijakan yang pro terhadap usaha peternakan dan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga mampu mendorong terealisasinya usaha di bidang peternakan yang modern dan dikelola secara professional.

Saat ini, Indonesia masih mengimpor daging sapi sebesar 30% dan susu 70% untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Importasi sapi, daging dan susu yang semakin besar akan meningkatkan ketergantungan dengan bangsa lain dan dapat mengancam kedaulatan pangan nasional. Salah satu aspek produksi yang menonjol dan memerlukan pemecahan dalam rangka memenuhi kebutuhan daging dan susu nasional adalah kurangnya ketersediaan bibit yang memenuhi persyaratan. Oleh karena itu program pembibitan merupakan segmen yang harus mendapatkan perhatian serius. Untuk memecahkan masalah perbibitan nasional perlu langkah atau program yang jelas meliputi pemetaan potensi dan komoditas, uji performans dan persilangan yang terarah.

Melihat peluang yang ada seharusnya Indonesia melakukan penguatan internal dalam upaya mengurangi ketergantungan impor. Peningkatan produksi dan produktivitas ternak melalui penciptaan ternak-ternak unggul perlu dilakukan dalam rangka peningkatan populasi dan mutu genetik ternak. Aplikasi bioteknologi peternakan dan penerapan *Good Farming Practice* menjadi salah satu solusi yang perlu dipertimbangkan. Aplikasi ini sangat strategis dalam upaya pengembangan ternak sapi potong dan sapi perah nasional menuju swasembada daging dan susu.

Bogor, 18 September 2013
Ketua Panitia,

Dr. Ir. Syahrudin Said, M.Agr. Sc

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Kata Sambutan	iv

MAKALAH UTAMA

Kebijakan Sistem Inovasi dalam Membangun Pusat Unggulan Peternakan <i>Benyamin Lakitan</i>	1
Membangun Industri Pengolahan Daging dan Susu <i>Bambang Sutantio</i>	20
Peranan Analisis Risiko dalam Penyelenggaraan Kesehatan Hewan dan Keamanan Pangan <i>Denny Widaya Lukman dan A. Zahid Ilyas</i>	24
Aplikasi Teknologi Genetika Molekuler pada Perbaikan Mutu Ternak <i>Endang Tri Margawati</i>	30
Upaya Penyediaan Pakan untuk Menunjang Produktivitas Ternak Berkelanjutan <i>Yantyati Widyastuti</i>	41

MAKALAH FORKOM

Implementasi SPR-1111 IPB <i>Muladno</i>	55
Pionering Pengembangan Industri Perbibitan Swasta di Indonesia <i>M. Winugroho, Bambang Ngaji Utomo, dan Muladno</i>	56
Model Pemberdayaan Masyarakat dengan Konsep “Village Breeding Center” di Sekitar Kawasan Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu, Kabupaten Siak <i>Baharuddin Tappa</i>	57

Pengembangan Kawasan Agroindustri Peternakan Sapi Potong Terpadu dalam Rangka Mendukung Program Bumi Sejuta Sapi di Nusa Tenggara Barat <i>Syahrudin Said</i>	74
Perkembangan dan Penerapan Teknologi Peternakan dalam Mendorong Industri Perbibitan Sapi di Sulawesi Selatan <i>Syamsuddin Hasan</i>	92
Perkembangan dan Penerapan Teknologi Peternakan dalam Mendorong Industri Perbibitan Sapi Perah di Jawa Barat <i>Siti Darodjah Rasad, Sri Bandiati, dan Heni Indrijani</i>	104

MAKALAH PENDUKUNG

Bidang Reproduksi Ternak

Sinyal Kebuntingan Dini pada Sapi Bali <i>Enny Yuliani, Lukman H.Y., Lanus Sumadiasa, dan Yufika Dewi Muksin</i>	115
Konsentrasi Ion Ca^{2+} Prekolostrium Induk Kuda Menjelang Partus <i>Laurentius Rumokoy, Sri Adiani, Santi Turangan, Wisje Lusia Toar, dan Ivonne Maria Untu</i>	130
Pemotongan Kambing Betina Bunting di Manado (Studi Kasus Pemotongan Kambing di Pasar Bersehati) <i>Lentji Rinny Ngangi, Arie Dharmaputra Mirah, Santie Helfien Turangan, dan Fadly Roring</i>	139
Pertumbuhan dan Perkembangan Organ Reproduksi Kambing PE Jantan Muda yang Diberi Pakan Komplit Berbasis Jerami Padi dan Jerami Kedelai <i>Tatan Kostaman dan I-Ketut Utama</i>	147
Studi Komparasi Laju Ovulasi Sapi Perah FH Beranak Tunggal terhadap Beranak (Histori) Kembar dan Ganda <i>Anneke Anggraeni, Polmer Situmorang, Tati Herawati, dan Santi Ananda</i>	155
Pengaruh Dextrosa dan Laktosa terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah yang Dikriopreservasi dengan Plasma Semen Domba Priangan <i>Herdis dan Muhammad Rizal</i>	167

Karakteristik Reproduksi Sapi Bali Betina yang Dipotong di Rumah Pemotongan Hewan Kota Kendari <i>La Ode Subuha, Syam Rahadi, dan Takdir Saili</i>	183
Pengaruh Perbedaan Metode Induksi Berahi terhadap Lama Berahi Ternak Sapi Perah <i>Muhammad Yusuf, Abdul Latief Toleng, Hasbi, dan Abdul Rauf</i>	194
Gambaran Abnormalitas Spermatozoa Sapi Subtropis di Lingkungan Tropis <i>Yulnawati, Fifi Afiati, Muhammad Riyadi, dan R. Iis Arifiantini</i>	208
Dinamika Aktivitas Seluler Komponen Testis Tahap Rongkah <i>Velvet</i> dan Keras pada Rusa Timor (<i>Cervus timorensis</i>) Jantan <i>Ristika Handarini, Wilmientje Marlene Nalley, dan Srihadi Agung Priyono</i>	218
Kelahiran Anak Hasil Inseminasi Buatan Menggunakan Sperma Ejakulat Kerbau Belang Di Lan Limur Sumbawa – NTB <i>Edy Sophian, Tulus Maulana, Muhammad Gunawan, dan Baharuddin Tappa</i>	236
Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Merah (<i>Pandanus Conoideus Lam</i>). Terhadap Karakteristik Organ Reproduksi Jantan dan Kualitas Sperma Mencit (<i>Mus Mucullus</i>) <i>Tulus Maulana dan Syahrudin Said</i>	246
Kelahiran Anak Sapi Bali Hasil Transfer Embrio di Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali <i>Ekayanti Mulyawati Kaiin, Muhammad Gunawan, dan Syahrudin Said</i>	257
Respon Sinkronisasi Berahi dengan Hormon Prostaglandin Dosis Tunggal di Kawasan Peternakan Sapi Perah Bogor dan Tasikmalaya <i>Muhammad Gunawan dan Ekayanti Mulyawati Kaiin</i>	264
Pengaruh Pemberian Antioksidan Terhadap Kualitas Semen Kambing Persilangan PE <i>M. Winugroho, T. Kostaman, Y. Widiawati</i>	272

Bidang Pakan Ternak

- Fermentasi Jerami untuk Pakan Dasar Sapi Bali untuk Mengurangi Pembakaran dan Menurunkan Polusi Udara 281
Adji Santoso Dradjat, Uhud Abdullah, dan Rina Andriati
- Kualitas dan Nilai Kecernaan *Flemengia congesta* dan *Desmodium rensonii* sebagai Hijauan Pakan Ternak 290
Andi Ella
- Biodegradasi Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa oleh Jamur Pelapuk Putih 299
Jamila, Ismartoyo, Asmuddin Natsir, dan Tutik Kuswinanti
- Pemanfaatan Bio-Kompos untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman di Lahan Terdegradasi 308
Nana Mulyana dan Dadang Sudrajat
- Karakteristik Cairan Rumen Domba Lokal Jantan yang Diberi Pakan Komplit Berbasis Limbah Tanaman Jagung dan Sorghum 320
Crhisterra Ellen Kusumaningrum, Teguh Wahyono, dan Suharyono
- Stimulasi Pertambahan Berat Badan Sapi Aceh dengan Suplementasi Pakan Limbah dan Bungkil Inti Sawit Guna Mempersingkat Masa Penggemukan 328
M. Aman Yaman, Muhammad Daud, dan Allaily
- Aplikasi Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kulit Kopi terhadap Performa Itik Peking 337
Muhammad Daud, M. Aman Yaman, dan Mulyadi
- Komposisi Botanis dan Nilai Nutrien Pastura *Brachiaria humidicola* pada Sistem dan Tekanan Penggembalaan Ternak Sapi yang Berbeda di Lahan Pertanian Berbasis Kelapa 350
Selvie Diana Anis, David Arnold Kaligis, dan Freddy Dompas
- Evaluasi Biologis Pakan Komplit Berbasis Suplemen Pakandan Pakan Pokok Rumput Lapangan dan Jerami Sorghum Secara *In Vitro* dan *In Vivo* 360
Suharyono, Crhisterra Ellen Kusumaningrum, Teguh Wahyono, dan Anita Tjakradijaya

Evaluasi Fisik Ransum Lengkap Berbentuk Wafer Berbahan Bahan Utama Jerami Jagung dan Biomassa Mubei <i>Syahriani Syahrir, Muhammad Zain Mide, dan Harfiah</i>	378
Perbaikan Fermentasi Rumen Kambing Lokal Jantan yang Diberi Pakan Siap Saji (PSS) <i>Teguh Wahyono, Yeni Widiawati, Christerra Ellen Kusumaningrum, dan Suharyono</i>	390
Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Campuran <i>Pennisetum purpureum</i> dan <i>Acacia villosa</i> Secara <i>In Vitro</i> <i>Faoline Junita Putri, Fajrin Sidiq, Roni Ridwan, dan Yantyati Widyastuti</i>	400
Inisiasi Kultur <i>In Vitro</i> Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i> schumach) untuk Multiplikasi Tunas Majemuk <i>Hani Fitriani, Wahyuni, Siti Kurniawati, dan N. Sri Hartati</i>	409
Preparasi Domain Flavin Cellobiose Dehydrogenase Rekombinan untuk Aplikasi Pakan Ternak <i>Lita Triratna dan Desriani</i>	419
Induksi kalus dari Beberapa Jenis Eksplan Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum schumach</i>) <i>N. Sri Hartati dan Pramesti Dwi Aryaningrum</i>	429
Perbanyak Rumput Gajah (<i>P. Purpureum</i>) Secara <i>In Vitro</i> dengan Penambahan Benzil Adenin dan Giberelin <i>Erwin Al Hafizh dan Tri Muji Ermayanti</i>	439
Pengaruh Taraf Inklusi Legum <i>Acacia villosa</i> terhadap Kualitas Silase Gabungan Rumput–Legum yang Diberi Aditif Berupa <i>Lactobacillus plantarum</i> 1a-2 dan Dedak Padi <i>Fajrin Sidiq, Yantyati Widyastuti, Faoline Junita Putri, dan Roni Ridwan</i>	450
Uji Antibakteri Aktinomisetes terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> inacc b.286, <i>Bacillus subtilis</i> inacc b.289, dan <i>Escherichia coli</i> inacc b.285 <i>Pamella Apriliana, Shanti Ratnakomala, Dan Puspita Lisdiyanti</i>	469
Pola Fermentasi Rumen Dari Ransum Dengan Penambahan Ampas Teh <i>Wulansih Dwi Astuti, Yantyati Widyastuti, dan Roni Ridwan</i>	480

Bidang Teknologi Hasil Peternakan

- Karakteristik Fisikokimia Tepung Putih Telur Hasil Pengeringan Vakum-*Freeze Drying* Nahariah, Antonius Hintono, dan Sutaryo 488
- Potensi Putih Telur Fermentasi Sebagai Bahan Pangan Fungsional yang Kaya Aktivitas Antihipertensi Nahariah, Anang Mohamad Legowo, Effendi Abustam, dan Antonius Hintono 497
- Evaluasi Pewarnaan Metode Batik pada Berbagai Jenis Kulit Samak W. Pancapalaga, P. Bintoro, YB. Pramono, dan S. Triatmojo 509
- Pengaruh Interval Waktu Setelah Pengolahan Terhadap Karakteristik Mutu Sosis Babi John Ernst Gustaaf Rompis, Mien Theodora Rosestelinda Lopian, Jaqualine Timbangsangi Laihadi, dan Anita Meilina Winokan 520
- Pengujian Koagulasi Susu Menggunakan Bakteri Asam Laktat untuk Produksi Keju Ruth Melliawati, Puspita Lisdiyanti, dan Yopi 531
- Pemanfaatan Limbah Peternakan Sebagai Sumber Energi dan Pupuk Organik Fifi Afiati, Syahrudin Said, dan Muhammad Gunawan 547
- Bacteriophage* pada Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Pengaruhnya untuk Proses Fermentasi Susu Akhirta Atikana, Yopi, dan Puspita Lisdiyanti 556

Bidang Kesehatan Hewan

- Panjang Puting dan Periode Laktasi sebagai Faktor Predisposisi Mastitis Subklinis pada Sapi Perah di KPSBU Lembang Kabupaten Bandung Herwin Pisestyani dan R.P. Agus Lelana 563
- Daya Hambat Formulasi Antibakteri Asal Mikroorganisme dan Tanaman Terhadap *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Sapi Perah Nina Herlina, Nova Dilla Yanthi, Masniari Poeloengan, dan Baharuddin Tappa 577

Pemanfaatan Kolostrum Sapi Sebagai Penyedia Antibodi Terhadap Berbagai Jenis Penyakit Infeksi <i>Anita Esfandiari</i>	588
Kinetika Dampak Aplikasi Theobromine dan Polifenol dari Limbah Kakao Terhadap Profil Plasma Darah Sapi Bali <i>Hikmah, Effendi Abustam, Syamsuddin Hasan, dan Salengke</i>	602
Efektivitas Waktu <i>Dipping</i> Formulasi Antibakteri Terhadap Mastitis Subklinis <i>Nova Dilla Yanthi, Nina Herlina, Rezqy Rasyidi, dan Syahrudin Said</i>	619
Keragaan Infestasi Parasit Internal pada Sapi di Lahan Rawa Lebak: Studi Kasus Desa Tanjung Aur, Kecamatan Jejawi, Kab. Oki, Sumatera Selatan <i>Aulia Evi Susanti dan Langgeng Priyanto</i>	625
Enzim N-Acetyl-beta-D-Glucosaminidase (NAGase) dan Hubungannya dengan Penyakit Mastitis pada Ternak Sapi Perah <i>Indriawati, Muhamad Ridwan, dan Endang Tri Margawati</i>	635
Efek Pemberian Hijauan Yang Telah Diberi Herbisida Paraquat (Gramoxone) Terhadap Kelainan Patologis Pada Organ Kambing <i>Yuningsih, Rini Damayanti dan Prima Mei Widiyanti</i>	642
Bidang Genetika Kuantitatif dan Molekuler	
Peran Strategis Sistem Pendataan dalam Mendukung Keberhasilan Program Pemuliaan Sapi Potong Nasional <i>Anneke Anggraeni dan Bess Tiesnamurti</i>	653
Estimasi Nilai Heritabilitas Bobot Badan dan Laju Pertumbuhan Ayam Tolaki pada Umur 2 – 12 Minggu <i>La Ode Nafiu dan Rusli Badaruddin</i>	673
Karakteristik Suara Ayam Pelung Juara dan Bukan Juara Secara Kuantitatif dan Visual <i>Muh. Rusdin</i>	688

**Bidang Sosial Ekonomi dan Manajemen Peternakan
Terpadu**

- Menjaga Kearifan Lokal Melalui Inovasi Teknologi Mendukung Ketersediaan Daging Lokal 706
Sri Nastiti Jarmani, Anneke Angraeni, dan Sajimin
- Sistem Penggembalaan Sebagai Alternatif Peternakan Sapi Potong yang Efektif dan Efisien 719
Sugiono

MAKALAH UTAMA

KINETIKA DAMPAK APLIKASI TEOBROMIN DAN POLIFENOL DARI LIMBAH KAKAO TERHADAP PROFIL PLASMA DARAH SAPI BALI

Hikmah¹⁾, Effendi Abustam¹⁾, Syamsuddin Hasan²⁾, dan Salengke³⁾

¹⁾Laboratorium Teknologi Daging dan Telur Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar Kampus Unhas Tamalanrea KM 10, Makassar. Telp/Fax 0411 587217.

E-mail : hikmah_unhas@hotmail.com

²⁾Laboratorium Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar

³⁾Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRAK

Kandungan teobromin dan polifenol dalam ekstrak limbah kulit buah dan kulit biji kakao mempunyai potensi mengubah metabolisme energi dan lemak pada ternak sapi. Penelitian ini bertujuan mempelajari kinetika perubahan profil plasma darah yang berkaitan dengan metabolisme energi dan lemak selama awal pemberian ekstrak limbah kakao pada sapi Bali. Penelitian disusun berdasarkan rancangan acak lengkap pola faktorial $2 \times 2 \times 7$, faktor I adalah jenis ekstrak (ekstrak limbah kakao dan kontrol), faktor II adalah metode aplikasi (oral dan injeksi) dan faktor III adalah waktu pengukuran (0, 2, 4, 6, 8, 12, 24 jam). Parameter yang diukur adalah glukosa, asam urat, kolesterol, kreatinofosfat dan trigliserida plasma darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kakao menghasilkan level glukosa, asam urat dan kolesterol lebih rendah ($P < 0.01$) dibanding kontrol, level trigliserida plasma lebih tinggi dibanding kontrol, dan tidak ada perbedaan pada level kreatinofosfat. Aplikasi dengan injeksi menghasilkan perubahan profil plasma darah lebih tinggi ($P < 0.05$) dibanding kontrol. Kinetika dampak bioaktif menunjukkan bahwa metode injeksi menghasilkan perubahan yang lebih cepat ($P < 0.05$) dibanding dengan pemberian oral. Penelitian menyimpulkan pemanfaatan ekstrak kakao melalui injeksi memberikan dampak penurunan lebih cepat pada level glukosa, asam urat dan kolesterol plasma darah, sedangkan pemberian melalui oral sebaiknya diaplikasikan dengan perhitungan kandungan bioaktif secara terukur dalam pemanfaatan pakan konvensional.

Kata kunci : Ekstrak limbah kakao, profil plasma darah, sapi Bali

PENDAHULUAN

Masalah utama penyediaan daging sapi di Indonesia secara umum dan Sulawesi Selatan khususnya adalah kualitas daging yang rendah. Ciri utama daging berkualitas rendah yang dihasilkan RPH adalah daging berwarna gelap, kering dan alot yang diidentifikasi sebagai kejadian DCB atau DFD (*dark, firm dan dry*). Besarnya kejadian DCB menjapai 37% dan tertinggi pada sapi Bali sebesar 14.2% (Abustam, 1996). Kejadian ini disebabkan oleh kondisi stress akibat transportasi tanpa diikuti istirahat yang cukup sebelum pemotongan (Grandin, 2000). Istirahat yang ideal pada ternak sapi adalah minimal 12 jam sebelum pemotongan, namun alasan biaya tambahan pada kandang penampungan/istirahat di RPH dan biaya retribusi di jalan menyebabkan sapi umumnya diangkut malam hari beberapa jam sebelum pemotongan.

Masalah stress pada sapi menjelang pemotongan tersebut diatas dicoba diatasi dengan berbagai cara. Perlakuan penyesuaian kondisi temperatur dengan suhu lingkungan pengangkutan yang sejuk terbukti menghasilkan kadar kortisol dan pH daging yang normal (King *et al.*, 2006). Pemberian pakan mengandung energi tinggi ataupun mengandung suplemen tertentu. Penggunaan pakan berupa molasses blok (UMMB) yang mengandung energi tinggi dan beberapa mineral serta disajikan dalam bentuk yang mudah dipergunakan selama transportasi telah dicoba dalam beberapa penelitian dengan hasil yang baik.

Pemberian zat aktif yang memberikan efek penenang pada ternak juga merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah cekaman ternak menjelang pemotongan. Salah satu zat aktif yang dapat memberikan efek penenang adalah teobromin dari kakao. Teobromin adalah alkaloid dengan rumus molekul *3,7-dimethylxanthine* bekerja mendorong terjadinya lipolisis untuk mendukung metabolisme glukosa yang cepat dalam penyediaan energi. *Methylxanthine* dalam teobromin mempunyai pengaruh meningkatkan metabolisme glicogen otot dengan

peningkatan lipolisis melalui peningkatan cAMP, akibatnya adalah peningkatan FFA pada 4-6 jam setelah aplikasi oral (Spiller, 1998). Atas dasar asumsi ini, masalah cekaman dapat diatasi dengan pemulihan energi yang lebih cepat. Teobromin juga diketahui membantu metabolisme ion Ca^{2+} , sehingga diharapkan berdampak pada kerja enzim lisosomal selama perlakuan aging postmortem. Dengan kombinasi pemulihan cadangan glukosa (glikogen otot) dan perannya didalam metabolisme kalsium, diharapkan dapat meningkatkan kualitas daging sapi Bali yang dipotong di RPH tradisional.

Sebagai indikator awal perbaikan kondisi cekaman adalah indikator plasma darah, antara lain kadar glukosa darah, kadar AST, ALT, asam urat dan trigliserida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan indikator plasma darah satu jam setelah pemberian ekstrak kakao melalui injeksi intramuskular dan subkutan pada sapi Bali yang baru tiba di RPH.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September – November 2012 di Rumah Potong Hewan Makassar, analisis kimia sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial $2 \times 2 \times 7$, masing-masing dengan 4 ulangan. Materi penelitian adalah 24 ekor sapi Bali dengan bobot dan tingkat kegemukan yang relatif seragam, ekstrak kakao teobromin dan polifenol (*Rhino-Pharmaceutical, United States*) dan alat analisa kadar plasma darah (*Cobas C111, Roche Laboratories*). Prosedur penelitian dimulai dengan pengambilan sampel darah, penanganan sampel darah dilakukan dengan penyimpanan dalam termos es, pemisahan plasma dilakukan 30 menit setelah pengambilan, pemisahan menggunakan *centrifuge* kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Plasma darah disimpan dalam freezer suhu $-30^{\circ}C$ sampai dilakukan pemeriksaan laboratorium. Pengukuran kadar

glukosa darah, kadar ALT, AST, asam urat, dan trigliserida plasma menggunakan prosedur standar Roche Diagnostic GmbH, Jerman (Roche, 2013) menggunakan alat COBAS C111. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, regresi dan korelasi, dan analisis ragam menggunakan SPSS for Windows versi 15. Penyajian data menggunakan tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

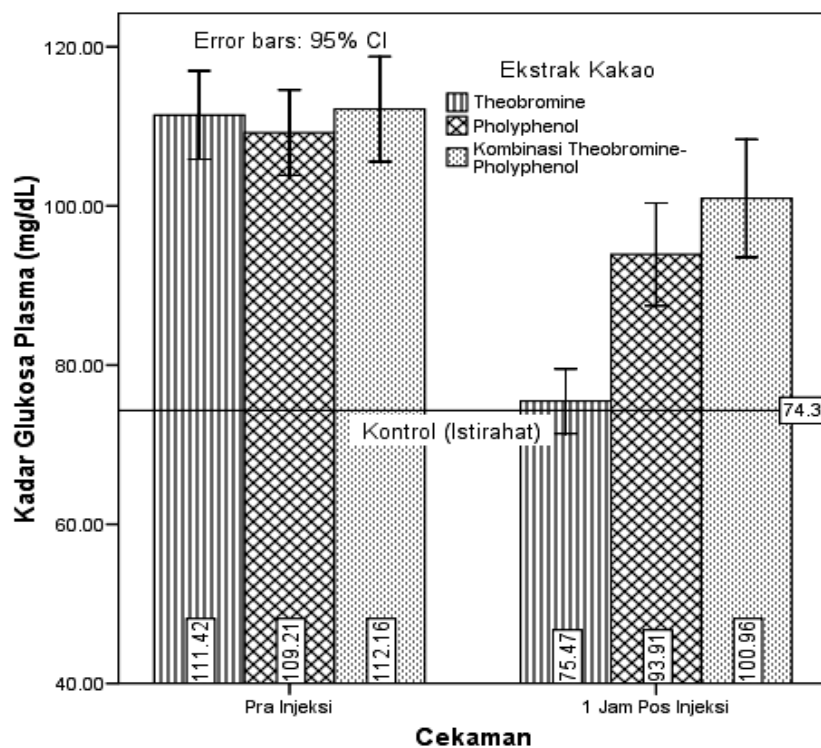
Kadar Glukosa Plasma

Injeksi ekstrak kakao berdampak ($P < 0.01$) pada perbaikan kondisi sebelum pemotongan, ditandai dengan penurunan kadar glukosa plasma darah mendekati normal satu jam setelah injeksi. Perlakuan injeksi teobromin menghasilkan perbaikan kondisi glukosa plasma paling baik, sama dengan pada ternak saat diistirahatkan sebelum pemotongan, perbaikan dengan pemberian polifenol dan kombinasinya mempunyai dampak lebih rendah (Gambar 1). Glukosa plasma merupakan salah satu indikator fisiologis adanya cekaman selama transportasi (Minka & Ayo, 2010).

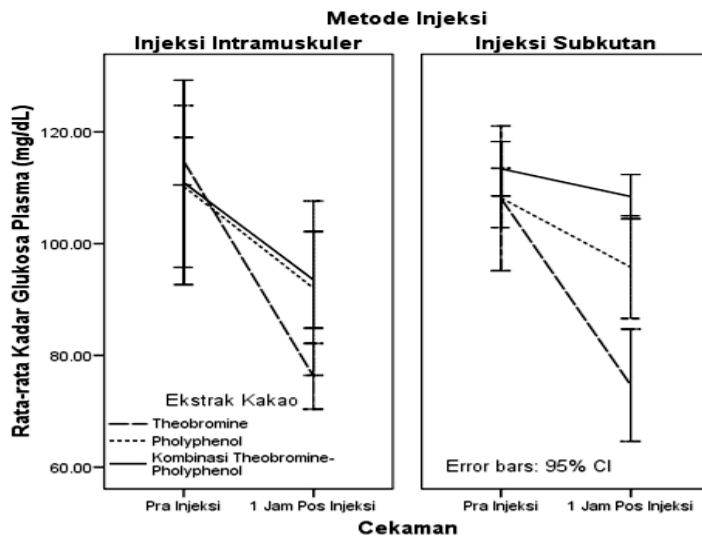
Kinerja ekstrak kakao yang diberikan secara injeksi menunjukkan interaksi yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penurunan kadar glukosa plasma. Penurunan kadar glukosa plasma tertinggi terjadi pada injeksi teobromin dari 111.424 ± 6.642 mg/dl menjadi 75.468 ± 4.862 mg/dl dan terendah pada injeksi kombinasi teobromin dan polifenol dari 112.165 ± 7.895 mg/dl menjadi 100.964 ± 8.868 mg/dl.

Hasil analisis interaksi (Gambar 2) antara jenis ekstrak dan metode injeksi menunjukkan bahwa penurunan kadar glukosa plasma dengan injeksi teobromin lebih tinggi jika dilakukan melalui intramuskuler (38.49 ± 5.572 mg/dl). sedangkan pada injeksi polifenol nilai tertinggi melalui metode injeksi intramuskuler (18.203 ± 8.753 mg/dl) dan pada injeksi kombinasi teobromin dan polifenol tertinggi pada metode injeksi

intramuskuler (17.43 ± 6.266 mg/dl). Pemberian perlakuan injeksi senyawa ekstrak kakao memberikan pengaruh penurunan kadar glukosa darah pada ternak setelah satu jam istirahat. Perubahan berupa penurunan kadar glukosa plasma tertinggi terjadi pada sampel ternak yang diberi perlakuan injeksi teobromin dengan kadar glukosa sebesar 75.468 ± 4.862 mg/dL dan nyata lebih rendah dibandingkan dengan pemberian polifenol 93.91 ± 7.711 mg/dL ($P < 0.05$) dan kombinasi teobromin dan polifenol 100.964 ± 8.8 mg/dL ($P < 0.01$), dan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) antara perlakuan polifenol dan kombinasi teobromin dan polifenol.



Gambar 1. Interaksi kinerja ekstrak kakao dan waktu terhadap kondisi glukosa plasma ternak sapi Bali.



Gambar 2. Perubahan kadar glukosa plasma berdasarkan interaksi jenis ekstrak kakao dan metode injeksi.

Variabel metode injeksi tidak menunjukkan pengaruh terhadap kadar glukosa darah pada keadaan setelah satu jam pasca pemberian senyawa ekstrak kakao, namun metode injeksi berpengaruh secara nyata terhadap perubahan kadar glukosa sebelum dan sesudah injeksi. Seperti yang terlihat bahwa, penurunan kadar glukosa darah pada metode injeksi intramuskuler sebesar -24.705 ± 11.993 mg/dl dibandingkan dengan pada metode subkutan dengan angka penurunan sebesar -16.933 ± 13.643 mg/dl. Besarnya perbedaan penurunan yang terjadi setelah satu jam pasca injeksi di atas dipengaruhi oleh kecepatan absorpsi senyawa bioaktif dalam tubuh ternak, absorpsi senyawa ekstrak kakao melalui injeksi intramuskuler lebih cepat jika dibandingkan melalui injeksi subkutan.

Kecepatan absorpsi bioaktif pada injeksi intramuskuler dipengaruhi oleh kelarutannya dalam air dan minyak, kecepatan penyerapan obat yang sangat tergantung pada besar kecilnya partikel yang tersuspensi, semakin kecil partikel, semakin cepat proses absorpsi. Sedangkan injeksi subkutan dipengaruhi total luas permukaan dimana

terjadi penyerapan, menyebabkan konstriksi pembuluh darah lokal sehingga difusi obat tertahan/diperlama.

Pemberian injeksi ekstrak kakao teobromin pada tubuh ternak akan didegradasi menghasilkan *methylxanthines*. *Methylxanthines* merupakan penghambat *phosphodiesterase* pada hidrolisis siklik nukleotida, yang akan meningkatkan konsentrasi cAMP (Link *et al.*, 2005). Seperti diketahui cAMP bekerja sebagai perantara kedua dalam banyak hormon dan neurotransmitter yang dikendalikan oleh sistem metabolisme, seperti pemecahan glikogen. Proses pemecahan glikogen ini akan menghasilkan energi yang selanjutnya dirubah menjadi ATP, dalam proses selanjutnya lonjakan produksi ATP akan menstimulus otot untuk relaksasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian injeksi teobromin pada ternak yang mengalami cekaman transportasi menyebabkan ternak lebih rileks dan akan meredakan cekaman.

Penurunan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh polifenol dilaporkan juga oleh Jalil *et al.* (2008), terutama pada penurunan kadar glukosa di otot dan usus. Mekanisme penurunan dimulai dari sistesis protein *Glucose Transporter Isoform 1* (GLUT1) dan aktivasi *Phosphatidylinositol 3-Kinase* (PI3K) pada sel otot dan penghambatan peningkatan glukosa dan *Sodium-Dependent Glucose Transporter 1* (SGLT1) pada sel usus. Sementara pemberian injeksi ekstrak kakao secara bersamaan (kombinasi teobromin dan polifenol) membuat penurunan kadar glukosa cenderung lebih rendah disebabkan interaksi dua senyawa ekstrak kakao (teobromin dan polifenol) saling menghambat antara satu sama lain. Aktivasi GLUT1 oleh polifenol diindikasikan menghambat metabolisme intraseluler ATP. Sehingga pemberian injeksi ekstrak kakao sebagai usaha dalam menurunkan kadar glukosa darah akan lebih efektif jika diberikan secara terpisah/tunggal.

Kadar Aspartat Transaminase (AST)

Pemberian ekstrak kakao menghasilkan pemulihan cekaman berdasarkan indikator konsentrasi aspartat transaminase (AST) plasma darah satu jam setelah injeksi. Konsentrasi AST plasma darah ternak sapi Bali setelah transportasi dan dampak injeksi teobromin, polifenol dan kombinasinya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar aspartat transaminase (AST) (U/L) plasma darah sapi Bali pada setelah transportasi dan dampak injeksi teobromin, polifenol dan kombinasinya.

Ekstrak Kakao	Metode Injeksi	Sebelum Injeksi	1 jam setelah injeksi	Rata-rata
.....Kadar Aspartat Transaminase (AST) (U/L)				
Teobromin	Intramuskuler	105.16 ± 3.10	95.76 ± 1.72	100.46 ± 2.41
	Subkutan	104.16 ± 2.34	92.38 ± 1.57	98.27 ± 1.96
	Rata-rata	104.66 ± 2.60	94.07 ± 2.36	99.36 ^P ± 2.48
Polifenol	Intramuskuler	105.78 ± 3.89	96.40 ± 3.16	101.09 ± 3.52
	Subkutan	106.11 ± 2.48	98.95 ± 1.82	102.53 ± 2.15
	Rata-rata	105.94 ± 3.03	97.68 ± 2.75	101.81 ^Q ± 2.89
Kombinasi	Intramuskuler	104.23 ± 5.25	97.29 ± 6.01	100.76 ± 5.63
	Subkutan	101.16 ± 1.72	98.54 ± 1.15	99.85 ± 1.44
	Rata-rata	102.69 ± 3.97	97.92 ± 4.06	100.3 ^P ± 4.02
Rata-rata	Intramuskuler	105.05 ± 3.84	96.48 ± 3.72	100.77 ± 3.78
	Subkutan	103.81 ± 2.92	96.62 ± 3.43	100.21 ± 3.17
	Rata-rata	104.43 ^A ± 3.39	96.55 ^B ± 3.50	100.49 ± 3.45

Keterangan: huruf/angka superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0.01$) dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Analisis ragam diantara variabel bebas ekstrak kakao dan metode injeksi (*Between-subjects effects*) menunjukkan bahwa perlakuan jenis ekstrak kakao berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap respon kadar AST darah setelah injeksi, sementara metode injeksi dan interaksi dengan jenis ekstrak menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0.05$). Pada analisis pengaruh semua variabel bebas terhadap perubahan kadar AST darah (*Within-Subject Effects*) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0.05$) dari jenis ekstrak kakao dan metode injeksi yang digunakan.

Secara umum, kadar AST dalam plasma darah ternak yang sebelum pemberian penyuntikan (masih dalam keadaan cekaman) sebesar 104.43 ± 3.393 U/L kemudian mengalami penurunan menjadi 96.553 ± 3.499 U/L setelah satu jam injeksi ekstrak kakao.

Berdasarkan metode injeksi yang digunakan, penurunan yang tidak nyata ditunjukkan pada kadar AST plasma darah melalui injeksi subkutan, sedangkan pada metode injeksi intramuskuler sebaliknya. Respon penurunan AST terlihat tinggi pada perlakuan teobromin, terutama pemberian melalui injeksi subkutan. Penurunan urutan kedua adalah pada pemberian polifenol menunjukkan angka penurunan AST yang paling tinggi, dan terendah pada perlakuan injeksi kombinasi teobromin dan polifenol. Kadar AST plasma darah setelah injeksi pada perlakuan teobromin sebesar 94.069 ± 2.365 U/L nyata lebih rendah ($P < 0.05$) dibandingkan dengan kadar AST plasma pada perlakuan polifenol, namun kadar AST dari kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan kombinasi teobromin dan polifenol. Perubahan konsentrasi AST dalam darah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan, namun derajat penurunan yang berkisar antara 2,303 hingga 13,451 adalah nilai perubahan relatif tinggi dari angka yang dilaporkan oleh Stojevic *et al.* (2005).

AST cenderung menunjukkan aktifitas yang tinggi pada ternak ruminansia. Lebih lanjut (Kauppinen, 1984) mengemukakan bahwa AST sangat diperlukan dalam aktifitas metabolisme terutama untuk asam amino dan karbohidrat. Konsentrasi AST plasma akan sangat bervariasi (tidak teratur) selama kebuntingan dan masa laktasi namun perubahan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Konsentrasi AST yang diperoleh secara umum masih dalam kisaran angka normal, baik pada saat sebelum dan setelah perlakuan injeksi. Kondisi normal pada konsentrasi AST maupun penurunan konsentrasi yang terjadi mengindikasikan bahwa pemberian injeksi ekstrak kakao (teobromin, polifenol dan kombinasi) tidak menyebabkan

kelainan pada hati dan jantung sapi Bali. Seperti yang dilaporkan Kirsch *et al.* (1984) bahwa AST paling umum digunakan sebagai parameter dalam mengidentifikasi kerusakan/gangguan hati. Selanjutnya (Lee *et al.* 2008; Romeo *et al.* 2010) mengemukakan bahwa ALT, AST, γ -glutamyltransferase (GGT) dan *alkaline phosphatase* (ALP) merupakan enzim secara sensitif menggambarkan indikasi *hepatocellular necrosis* dan *cholestasis*, serta secara khusus pada penyakit hati serius seperti hepatitis.

Kadar Alanin Transaminase (ALT)

Konsentrasi Alanin Transaminase (ALT) plasma darah ternak sapi potong pada saat mengalami cekaman transportasi selama 6 jam dan dampak injeksi teobromin, polifenol dan kombinasinya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar alanin transaminase (ALT) (U/L) plasma darah sapi Bali setelah transportasi dan dampak injeksi teobromin, polifenol dan kombinasinya.

Ekstrak Kakao	Metode Injeksi	Sebelum injeksi	1 jam setelah injeksi	Rata-rata
.....Kadar Alanin Transaminase (ALT) (U/L)				
Teobromin	Intramuskuler	37.57 ± 1.76	33.78 ± 2.52	35.68 ± 2.14
	Subkutan	41.34 ± 2.55	38.95 ± 3.99	40.14 ± 3.27
	Rata-rata	39.46 ± 2.86	36.36 ± 4.15	37.91 ^P ± 3.50
Polifenol	Intramuskuler	38.16 ± 2.14	32.82 ± 2.56	35.49 ± 2.35
	Subkutan	38.03 ± 1.22	33.09 ± 3.38	35.56 ± 2.30
	Rata-rata	38.09 ± 1.61	32.95 ± 2.78	35.52 ^Q ± 2.20
Kombinasi	Intramuskuler	36.25 ± 3.05	32.03 ± 2.01	34.14 ± 2.53
	Subkutan	38.15 ± 0.82	32.69 ± 0.85	35.42 ± 0.84
	Rata-rata	37.20 ± 2.30	32.36 ± 1.47	34.78 ^Q ± 1.89
Rata-rata	Intramuskuler	37.33 ± 2.31	32.88 ± 2.27	35.10 ^P ± 2.29
	Subkutan	39.17 ± 2.22	34.91 ± 4.07	37.04 ^Q ± 3.15
	Rata-rata	38.25 ^A ± 2.41	33.89 ^B ± 3.39	36.07 ± 2.90

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris/kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05).

Rata-rata hasil pengamatan menunjukkan respon penurunan kadar ALT rata-rata sebesar 4.357 ± 2.994 , analisis ragam (*Within-subject effects*) menunjukkan tidak terdapatnya pengaruh interaksi yang signifikan ($P > 0.05$) pada perlakuan yang diberikan terhadap perubahan kadar ALT plasma darah antara keadaan sebelum dan sesudah injeksi senyawa ekstrak kakao. Analisis ragam diantara variabel bebas ekstrak kakao dan metode injeksi (*Between-subjects effects*) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar ALT plasma darah pada satu jam setelah injeksi, namun interaksi antara perlakuan jenis ekstrak kakao dan metode injeksi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P > 0.05$). Kadar ALT plasma setelah injeksi, tertinggi pada pemberian teobromin dan kadar tersebut nyata lebih tinggi ($P < 0.05$) dibandingkan pada perlakuan polifenol dan dengan perlakuan kombinasi teobromin dan polifenol.

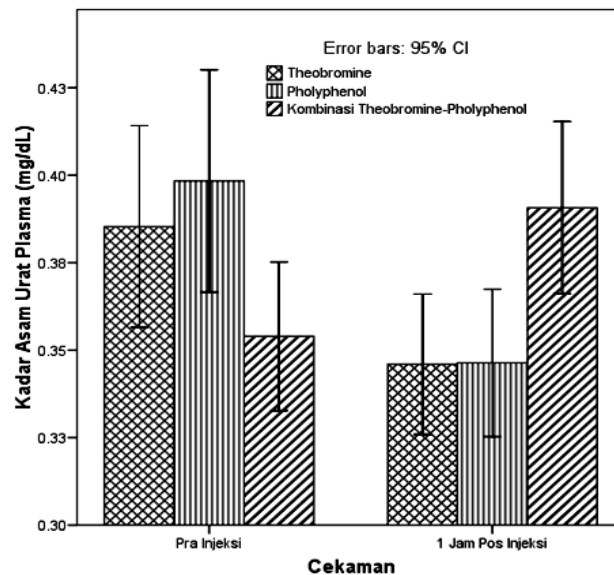
Sejalan dengan AST, penurunan konsentrasi ALT sebagai dampak pemberian injeksi ekstrak kakao masih dalam taraf normal. Yokus & Cakir (2006) mengemukakan bahwa rata-rata penurunan ALT sebesar 0.93 – 13.44 U/L. Penurunan konsentrasi ALT dan AST akibat pemberian injeksi ekstrak kakao pada ternak sapi yang sebelumnya mengalami stres, mengindikasikan bahwa injeksi ekstrak kakao memberikan dampak positif pada perbaikan fisiologis sebelum pemotongan.

Kadar Asam Urat

Pemberian injeksi teobromin, polifenol dan kombinasi teobromin dan polifenol menunjukkan pengaruh signifikan ($P < 0.01$) terhadap kondisi prainjeksi dan satu jam pasca injeksi. Penurunan kadar asam urat tertinggi diperlihatkan pada injeksi polifenol (0.0520 mg/dl) diikuti pada injeksi teobromin (0.0394 mg/dl) (Gambar 3). Hal yang berbeda terjadi pada injeksi kombinasi teobromin dan polifenol, terjadi peningkatan kadar

asam urat sebesar 0.0368 mg/dl setelah satu jam setelah injeksi dilakukan.

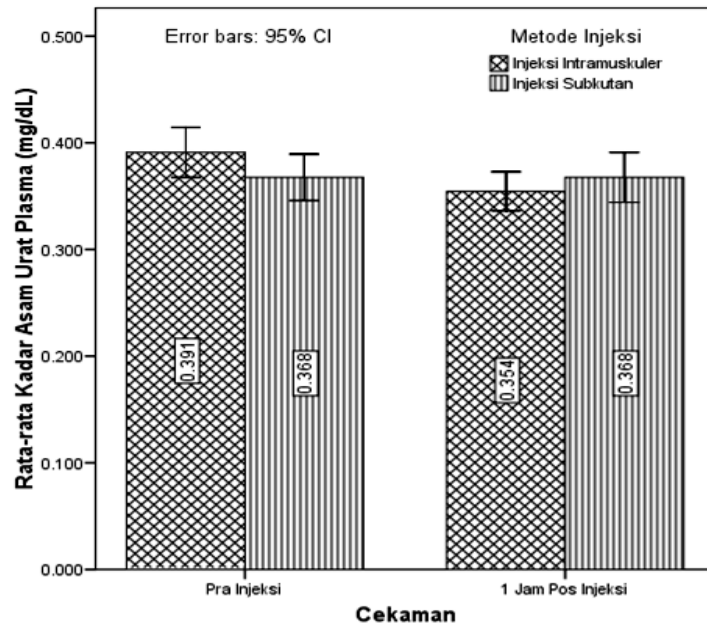
Pemberian injeksi teobromin dan polifenol memiliki dampak terhadap penurunan asam urat plasma. Jalur degradasi teobromin pada ekstrak kakao digambarkan oleh Zheng *et al.* (2003) adalah teobromin → 3- methylxanthine → xanthine → asam urat → allantoin → allantoic acid → karbon dioksida + NH₃ + glyoxylate. Pemberian injeksi teobromin akan menurunkan asam urat disebabkan asam urat akan dirombak oleh allantoin menjadi allantoic acid, sehingga konsentrasi asam urat akan mengalami penurunan.



Gambar 3. Kadar asam urat plasma darah sapi Bali setelah transportasi dan pengaruh jenis injeksi ekstrak kakao.

Hasil unik terjadi ketika kombinasi kedua ekstrak kakao diinjeksikan secara bersamaan, akan meningkatkan konsentrasi asam urat. Peningkatan disebabkan proses degradasi asam urat oleh teobromin dihambat oleh aktifitas polifenol. Penghambatan terjadi oleh *Epicatechin* dan *catechin*, dimana *epicatechin* dan *catechin* merupakan inhibitor yang efektif terhadap kinerja *xanthine oxidase* dalam proses

degradasi *xanthine* menjadi asam urat (Cos *et al.*, 1998). Sedangkan polifenol termasuk flavonoid yang tinggi khususnya pada kandungan *epicatechin* dan *catechin* (Taubert *et al.*, 2007).



Gambar 4. Interaksi perlakuan dan metode injeksi terhadap kadar asam urat plasma.

Hasil analisis ragam pengaruh semua variabel bebas terhadap perubahan kadar asam urat darah (*Within-Subject Contrast*) menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) pada interaksi antara perlakuan dengan metode injeksi. Hasil analisis disajikan pada Gambar 4.

Kadar asam urat plasma darah mengalami penurunan secara nyata ($P < 0.05$) mendekati normal 1 jam setelah injeksi pada metode injeksi intramuskular, sedangkan pada metode injeksi subkutan penurunan level asam urat tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kinetika dampak injeksi ekstrak kakao secara intramuskuler lebih tinggi dibanding dengan injeksi subkutan.

Kadar Trigliserida

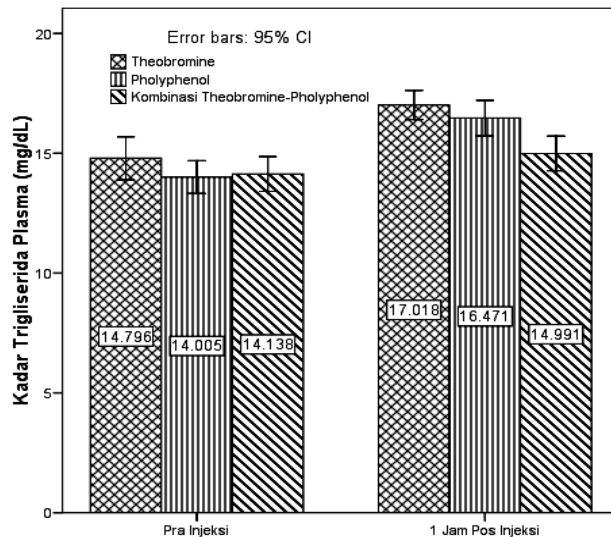
Kadar trigliserida plasma mengalami peningkatan dengan pemberian injeksi ekstrak kakao pada sapi Bali pasca pengangkutan. Perbedaan kadar trigliserida nyata ($P < 0.05$) sebagai akibat injeksi teobromin, polifenol dan kombinasi keduanya (Tabel 3). Sedangkan cekaman yang dialami ternak sebelum pemotongan menyebabkan perbedaan sangat nyata ($P < 0.01$) pada kadar trigliserida plasma. Peningkatan tertinggi terjadi pada injeksi teobromin (2.220 mg/dl). Selain itu interaksi antara injeksi ekstrak kakao dengan stres terjadi secara nyata ($P < 0.05$).

Respon peningkatan kadar trigliserida plasma berdasarkan analisis ragam *Within-subjects effects* menunjukkan adanya pengaruh interaksi dengan perlakuan pemberian senyawa ekstrak kakao ($P < 0.05$) namun tidak berinteraksi secara nyata ($P > 0.05$) dengan metode injeksi dan dengan interaksi antara metode injeksi dan jenis ekstrak kakao yang diberikan. Demikain pula pada analisis ragam *Between-subjects effects* yang menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari jenis ekstrak kakao ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi trigliserida plasma darah, namun tidak terlihat adanya respon yang nyata dari pengaruh metode injeksi dan interaksinya dengan jenis ekstrak kakao. Pada keadaan satu jam setelah penyuntikan, kadar trigliserida terendah terlihat pada perlakuan kombinasi teobromin dan polifenol (14.991 ± 0.866), konsentrasi tersebut nyata lebih tinggi ($P < 0.01$) dibandingkan dengan perlakuan penyuntikan teobromin, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyuntikan polifenol (Gambar 5).

Tabel 3. Kadar trigliserida (mg/dL) plasma darah pada saat mengalami cekaman transportasi selama 6 jam dan dampak injeksi teobromin, polifenol dan kombinasinya.

Ekstrak Kakao	Metode Injeksi	Sebelum injeksi	1 jam setelah injeksi	Rat a-rata
.....Kadar Trigliserida (mg/dL)				
Teobromin	Intramuskuler	15.34 ± 0.98	17.12 ± 0.82	16.23 ± 0.90
	Subkutan	14.25 ± 0.96	16.91 ± 0.72	15.58 ± 0.84
	Total	14.80 ± 1.07	17.02 ± 0.72	15.91 ^P ± 0.90
Polifenol	Intramuskuler	13.91 ± 0.90	16.52 ± 0.59	15.22 ± 0.75
	Subkutan	14.10 ± 0.84	16.42 ± 1.22	15.26 ± 1.03
	Total	14.01 ± 0.82	16.47 ± 0.89	15.24 ^{PQ} ± 0.85
Kombinasi	Intramuskuler	14.16 ± 0.61	15.03 ± 1.02	14.59 ± 0.81
	Subkutan	14.12 ± 1.19	14.96 ± 0.85	14.54 ± 1.02
	Total	14.14 ± 0.87	14.99 ± 0.87	14.56 ^Q ± 0.87
Rata-rata	Intramuskuler	14.47 ± 1.00	16.22 ± 1.19	15.35 ± 1.10
	Subkutan	14.16 ± 0.91	16.10 ± 1.22	15.13 ± 1.07
	Total	14.31 ^A ± 0.95	16.16 ^B ± 1.18	15.24 ± 1.07

Keterangan: Superskrip A & B berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0.01$), superskrip p & q pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).



Gambar 5. Kadar trigliserida plasma berdasarkan interaksi jenis injeksi ekstrak kakao dan waktu.

Teobromin dari kakao diketahui dapat mencegah terjadinya akumulasi lemak dalam tubuh (Visioli *et al.*, 2009; Galleano *et al.*, 2009). Penelitian yang lain pada penggunaan teobromin dan polifenol fraksi tinggi dari ekstrak kakao terhadap diferensiasi sel lemak 3T3-L1 telah dilakukan. Level trigliserida dan *glycerol-3-phosphohydrolase* (GPDH) dari sel 3T3-L1 diukur sebagai indeks akumulasi lemak. Sel 3T3-L1 yang diberi perlakuan teobromin fraksi tinggi menunjukkan kerja inhibitor terhadap akumulasi trigliserida yang sejalan dengan kenaikan dosis pemberian. Akan tetapi tidak ditemukan adanya perubahan secara fisik pada sel, dan tidak ditemukan adanya perubahan level trigliserida dan penghambatan/stimulasi GPDH pada perlakuan polifenol fraksi tinggi (Rutter, 2011). Pengaruh tunggal teobromin terhadap sel lemak 3T3-L1 juga menunjukkan pengaruh yang sejalan dengan kenaikan dosis yang diberikan (Choi *et al.*, 2008).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala RPH Tamangapa, Makassar dan Pimpinan UD Akbar Jaya atas izin penggunaan fasilitas tempat dan ternak, Kepala Laboratorium Fisiologi Ternak Fapet Unhas atas penggunaan alat, Mawardi A Asja dan Zulkharnaim atas bantuan analisis sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1996. The occurrence of dark cutting beef on meat animals in South Sulawesi. BIPP IV (11) : 27-34.
- Choi, M.S.; Jung, U.J.; Yeo, J.; Kim, M.J.; Lee, M.K. Genistein dan daidzein prevent diabetes onset by elevating insulin level dan altering hepatic gluconeogenic dan lipogenic enzyme activities in non-obese diabetic (NOD) mice. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2008, 24, 74–81
- Galleano, M.; Oteiza, P.I.; Fraga, C.G. 2009. Cocoa, chocolate dan cardiovascular disease. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* DOI: 10.1097/FJC.0b013e3181b76787.
- Grandin, T. 2000. *Livestock Handling dan Transport*. 2nd Edition. Department of Animal Sciences, Colorado State University, USA (ISBN: 0851994091).
- Jalil, M. A. M., Ismail, A., Chong, P. P., Hamid, M., dan Syed Kamaruddin, S. H. (2008). Effects of cocoa extract containing polifenols dan methylxanthines on biochemical parameters of obese-diabetic rats. *Journal of the Science of Food dan Agriculture*, 89(1), 130–137. doi:10.1002/jsfa.3419

- Kauppinen, K. (1984). ALAT, AP, ASAT, GGT, OCT activities dan urea dan total bilirubin concentrations in plasma of normal dan ketotic dairy cows. *Zentralblatt für Veterinärmedizin. Reihe A*, 31(8), 567–76.
- King DA, Schuehle Pfeiffer CE, Rdanel RD, Welsh TH Jr, Oliphint RA, Baird BE, Curley KO Jr, Vann RC, Hale DS, Savell JW. 2006. Influence of animal temperament dan stress responsiveness on the carcass quality dan beef tenderness of feedlot cattle. *Meat Sci.* 74(3):546-56.
- Lee, T. H., Kim, W. R., Benson, J. T., Therneau, T. M., dan Melton, L. J. (2008). Serum aminotransferase activity dan mortality risk in a United States community. *Hepatology (Baltimore, Md.)*, 47(3), 880–7. doi:10.1002/hep.22090
- Link, R., Kováč, G., Nagy, O. (2005). The effect of caffeine on selected metabolic parameters dan the health of cattle. *Folia veterinaria*, 49(3), 121 – 124.
- Minka, N. S., dan Ayo, J. O. (2010). Physiological responses of food animals to road transportation stress, 9(40), 6601–6613.
- Romeo, S., Sentinelli, F., Dash, S., Yeo, G. S. H., Savage, D. B., Leonetti, F., Capoccia, D., *et al.* (2010). Morbid obesity exposes the association Between PNPLA3 I148M (rs738409) dan indices of hepatic injury in individuals of European descent. *International journal of obesity (2005)*, 34(1), 190–4. doi:10.1038/ijo.2009.216
- Rutter, G.A. Nutrient-secretion coupling in the pancreatic islet beta-cell: Recent advances. *Mol. Aspects Med.* 2001, 22, 247–284.
- Spiller, G.A. 1998. Basic metabolism dan physiological effect of the methylxanthines. In the : Caffeine by G.A. Spiller. CRC Press, Washington DC. Page : 231-237
- Stojević, Z., Piršljin, J., Milinković-tur, S., Zdelar-tuk, M., dan Ljubić, B. B. (2005). Activities of AST , ALT dan GGT in clinically healthy dairy cows during lactation dan in the dry period. *Veterinarski Arhiv*, 75(1), 67–73.
- Taubert D, Roesen R, Schömig E. 2007. Effect of cocoa dan tea intake on blood pressure: a meta-analysis. *Arch. Intern. Med.* 167 (7): 626–34.
- Visioli, F.; Bernaert, H.; Corti, R.; Ferri, C.; Heptinstall, S.; Molinari, E.; Poli, A.; Serafini, M.; Smit, H.J.; Vinson, J.A.; Violi, F.; Paoletti, R. Chocolate, lifestyle, dan health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2009, 49, 299–312. 2.

