



DEPTAN

ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG FISILOGI REPRODUKSI
(FISILOGI DAN REPRODUKSI TERNAK)



LIPI

INOVASI TEKNOLOGI REPRODUKSI MENDUKUNG PENGEMBANGAN KAMBING PERAH LOKAL

Dr. Ir. I Ketut Utama

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 26 Nopember 2009



DEPTAN

**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG FISILOGI REPRODUKSI
(FISILOGI DAN REPRODUKSI TERNAK)**



LIPI

**INOVASI TEKNOLOGI REPRODUKSI
MENDUKUNG PENGEMBANGAN
KAMBING PERAH LOKAL**

Dr. Ir. I Ketut Utama

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 26 Nopember 2009

© Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2009

ISBN 978-602-8218-37-5
Katalog dalam Terbitan (KDT)

Inovasi Teknologi Reproduksi Mendukung Pengembangan
Kambing Perah Lokal/Sutama, I-K

ii+63 hlm; 14,5 x 20,2 cm

ISBN 978-602-8218-37-5

1. Kambing perah 2. Reproduksi 3. Inovasi teknologi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jln. Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta Selatan
Telp. : 021-7806202
Faks. : 021-7800644
E-mail : kabandan@litbang.deptan.go.id

PRAKATA PENGUKUHAN

*Om Awighnam Astu Namó Siddham, Om Swastyastu,
Selamat Pagi dan Salam Sejahtera Bagi Kita Semua,
Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya
muliaikan.*

Pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-NYA, hari ini saya dapat menyampaikan Orasi Ilmiah Pengukuhan saya sebagai Profesor Riset dalam bidang fisiologi reproduksi, khususnya pada ternak kambing perah, pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Pada kesempatan yang berbahagia ini ijin saya menyampaikan Orasi Ilmiah yang berjudul:

INOVASI TEKNOLOGI REPRODUKSI MENDUKUNG PENGEMBANGAN KAMBING PERAH LOKAL

Naskah orasi ilmiah ini dibagi atas enam bab yaitu:

- I. Pendahuluan
- II. Pertumbuhan dan Perkembangan Reproduksi Ternak Kambing
- III. Inovasi Teknologi Reproduksi Dalam Peningkatan Produktivitas Kambing Perah
- IV. Arah dan Strategi Pengembangan Kambing Perah
- V. Kesimpulan dan Implikasi Kebijakan
- VI. Penutup

I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati

Pertambahan jumlah penduduk setiap tahun menuntut peningkatan ketersediaan berbagai produk pangan termasuk pangan berasal dari ternak. Secara nasional konsumsi protein hewani asal ternak baru mencapai 5,72 g/kapita/hari masih di bawah rekomendasi Widyakarya Pangan dan Gizi, yaitu sebesar 6 g/kapita/hari. Dari jumlah tersebut, kontribusi terkecil berasal dari susu yaitu 0,6 g/kapita/hari (Soedjana, 2007).

Hal tersebut tidak terlepas dari rendahnya produksi susu dalam negeri. Saat ini produksi susu di Indonesia hampir seluruhnya berasal dari sapi perah. Namun produksi susu tersebut baru dapat memenuhi sekitar 30% dari kebutuhan dan sisanya harus diimpor (Direktorat Jenderal Peternakan, 2007). Peluang peningkatan produksi susu masih cukup besar baik melalui peningkatan populasi maupun peningkatan produktivitas per individual ternak atau diversifikasi sumber susu. Salah satu ternak yang potensial untuk dikembangkan sebagai ternak perah adalah ternak kambing.

Produksi susu akan terjadi apabila proses reproduksi seperti birahi, perkawinan, kebuntingan, kelahiran dan laktasi berlangsung normal. Proses reproduksi melibatkan kerja berbagai jenis hormon seperti estrogen, progesteron, *follicle stimulating hormone* (FSH), *luteinizing hormone* (LH), dan prolaktin (Yates *et al.*, 1975; Utama *et al.*, 1988a; Utama *et al.*, 1993). Kondisi lingkungan yang kondusif akan membantu proses biologis ternak berfungsi secara baik dan dapat memproduksi sesuai dengan potensi genetiknya.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas ternak adalah reproduktivitas yang terdiri dari tiga komponen yaitu: fertilitas, prolifikasi dan daya hidup anak sampai dapat bereproduksi. Kegagalan atau rendahnya reproduktivitas, secara alami menyebabkan lambatnya laju pertumbuhan populasi. Akibatnya peningkatan produksi ternak juga rendah (Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991; Utama *et al.*, 1993). Penerapan inovasi teknologi reproduksi yang tepat dan benar diharapkan dapat meningkatkan populasi dan produktivitas ternak, yang akhirnya berdampak pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Orasi ilmiah ini disampaikan dalam sidang Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang terhormat sesuai dengan bidang keahlian yang saya tekuni selama ini yaitu fisiologi reproduksi ternak dan penerapannya pada pengembangan kambing perah lokal.

II. PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN REPRODUKSI TERNAK KAMBING

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan.

Reproduksi adalah proses seksual atau non-seksual dimana suatu makhluk hidup menghasilkan generasi penerusnya. Melalui reproduksi akan lahir atau terbentuk generasi baru yang memungkinkan terjadinya penambahan populasi. Dengan perkataan lain, tanpa reproduksi tidak akan ada produksi, serta tingkat dan efisiensi reproduksi akan menentukan tingkat dan efisiensi produksi.

2.1. Pembuahan dan Perkembangan Embrio

Kehidupan suatu makhluk dimulai pada saat bersatunya dua sel kelamin (pembuahan) yaitu sel telur dan spermatozoa di bagian ampula dari tuba fallopii. Pembuahan tersebut terjadi melalui serangkaian proses yang dimulai dengan penembusan lapisan sel telur oleh salah satu spermatozoa. Kemudian zona pellusida “mengeras” untuk mencegah masuknya spermatozoa yang lain.

Sel telur yang telah dibuahi (embrio) disalurkan ke dalam uterus yang umumnya berlangsung 1-4 hari, dan saat itu embrio telah berada pada fase 4-16 sel (blastosis). Pada beberapa spesies ternak dengan ovulasi lebih dari satu, embrio yang terbentuk akan di distribusikan ke kedua tanduk uterus untuk kemudian menempel (implantasi) pada dinding uterus (Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991).

Sejak implantasi, embrio sangat tergantung pada induk. Embrio akan mati, apabila penyesuaian hormonal, fisiologis, dan immunologis dengan induknya tidak berlangsung. Untuk itu, embrio membentuk persamaan immunologi dengan induknya, melibatkan trofoblast yang menghasilkan trofoblastin untuk mengurangi keluarnya prostaglandin (PGF 2α). Dengan demikian *corpus luteum* (CL) dari ovari tetap berfungsi menghasilkan hormon progesteron untuk mempertahankan kebuntingan. Massa sel embrio bagian dalam berkembang menjadi fetus dan bagian trofoblast menjadi plasenta yaitu jaringan yang berhubungan langsung dengan induk (Austin dan Short, 1984; Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991).

2.2. Pertumbuhan Fetus

Fetus tumbuh mulai dari sel tunggal pada waktu pembuahan dan membelah sebanyak 42 kali sampai lahir. Sebelum

implantasi, embrio mendapat nutrisi dari sekresi kelenjar uterus. Selanjutnya bagian trofoblast dari embrio menyerap nutrisi dari plasenta induk. Sekitar 2 bulan akhir masa kebuntingan, fetus mendapat nutrisi melalui difusi antara sirkulasi darah fetus dengan sirkulasi darah induk melewati plasenta (Annison *et al.*, 1984). Oleh karena itu, sampai pertengahan masa kebuntingan, pertumbuhan fetus relatif lambat. Fetus mulai tumbuh dengan cepat sekitar 2 bulan sebelum kelahiran. Pembatasan nutrisi induk pada periode tersebut akan menghasilkan fetus yang kecil dengan kemampuan hidup yang rendah. Sebaliknya kelebihan nutrisi dapat menghasilkan fetus yang terlalu besar sehingga menyulitkan proses kelahiran (Yates *et al.*, 1975; Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991; Utama *et al.*, 1993).

2.3. Kelahiran dan Pertumbuhan Pra-sapih

Menjelang akhir masa kebuntingan, proses kelahiran dimulai dan fetus memegang kendali atas proses tersebut. Hypotalamus fetus menghasilkan hormon pelepas *adrenocorticotrophic* (ACTH-RH) yang menyebabkan lonjakan sekresi hormon *adrenocorticotrophic* (ACTH). ACTH menyebabkan sekresi hormon kortisol meningkat. Kortisol kemudian melewati plasenta dan mengakibatkan peningkatan sekresi PGF2 α dan estrogen, dan penurunan hormon progesteron. PGF2 α menyebabkan kontraksi miometrium, yang merangsang pelepasan oksitosin. Oksitosin tersebut membantu mempertahankan kontraksi miometrium. PGF2 α bersama-sama dengan relaksin mengendorkan servik, agar fetus dapat melewati saluran kelahiran. Kontraksi perut dibantu dengan kontraksi dari uterus mendorong fetus keluar, diikuti oleh plasenta sekitar 1-3 jam kemudian (Yates *et al.*, 1975; Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991).

Pada bulan pertama setelah lahir, asupan nutrisi anak hampir seluruhnya berasal dari susu induk. Setelah lahir, anak harus segera mendapat kolostrum (susu pertama) yang banyak mengandung antibodi. Antibodi tersebut akan membantu anak yang baru lahir melawan infeksi penyakit sebelum sistem kekebalannya sendiri berfungsi penuh (Espandiari *et al.*, 2008). Pada bulan kedua, anak sudah mulai memakan pakan padat, dan produksi susu mulai menurun. Oleh karena itu, pemberian pakan tambahan (*creep feeding*) akan mempercepat pertumbuhan dan menurunkan angka kematian anak (Martawidjaya *et al.*, 1999).

2.4. Perkembangan Seksual dan Pencapaian Pubertas

Ternak sebenarnya telah menunjukkan tingkah laku seksual sejak umur sangat dini (umur 3 hari) seperti menaiki temannya atau induknya. Sifat ini disebut *play activity* dan semua komponen dari aktivitas seksual, kecuali kopulasi (kawin), dimanifestasikan selama *play activity* (Banks, 1964; Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991).

Dengan bertambahnya umur, secara fisiologis akan terjadi perubahan hormonal dengan mulai berfungsinya organ reproduksi (ovari dan testis). Hal ini kemudian diekspresikan dengan munculnya sifat ketertarikan pada dan/atau menerima secara seksual kehadiran lawan jenisnya (pubertas). Onset birahi pertama ini dipakai sebagai tanda telah tercapainya pubertas (Dyrmundsson, 1973; Utama *et al.*, 1988b; 1994).

Mendekati pubertas, terjadi peningkatan sekresi hormon pelepas *gonadotrophin* (GnRH) dari hipotalamus. Pada ternak betina, GnRH mempengaruhi kelenjar pituitari mensekresikan hormon gonadotropin yaitu *follicel stimulating hormone* (FSH)

dan *luteinizing hormone* (LH). Akibatnya folikel ovarium berkembang dan menghasilkan hormon androgen dan estrogen yang menyebabkan ternak birahi. Dua sampai 6 jam sebelum birahi terjadi lonjakan sekresi LH (*preovulatory surge of LH*). Lonjakan sekresi LH berikutnya (7-16 jam setelah birahi) umumnya diikuti dengan ovulasi sekitar 17-32 jam setelah lonjakan LH tersebut. Dengan demikian, perkawinan pada umur pubertas memungkinkan terjadinya kebuntingan (Yates *et al.*, 1975; Utama *et al.*, 1988a, 1988c).

2.5. Kebuntingan dan Laktasi

Setelah pubertas kambing betina akan menunjukkan siklus birahi setiap 18-22 hari (rata-rata 20 hari). Tingkat kebuntingan pada birahi pertama (pubertas) adalah rendah (45-60%). Hal ini disebabkan karena adanya sebagian ternak (5-10%) yang birahi tanpa ovulasi (Utama *et al.*, 1988b; 1994; 1995). Kebuntingan akan berlangsung selama sekitar 5 bulan. Selama periode ini hormon progesteron dalam konsentrasi tinggi untuk mempertahankan kebuntingan hingga terjadi kelahiran (Utama *et al.*, 1995; 2002a).

Setelah beranak, ternak akan mengalami fase laktasi yang berlangsung sekitar 2-4 bulan pada kambing non-perah. Sedangkan pada kambing perah, laktasi berlangsung 8-10 bulan (Sitorus, 1994; Utama, 1996; Subhagiana, 1998). Pada awal periode laktasi, aktivitas reproduksi ternak sangat rendah. Ternak akan menunjukkan birahi kembali sekitar 3-5 bulan setelah beranak (Utama *et al.*, 1998; Utama, 2004; 2009).

Produksi susu pada kambing Kacang berkisar antara 0,13-0,57 liter/hari lebih rendah dibandingkan pada kambing PE yaitu 0,45-2,2 liter/hari (Devendra dan Burns, 1983; Obst dan

Napitupulu, 1984; Mukherjee, 1991; Sitorus, 1994; Utama *et al.*, 1995; Adriani *et al.*, 2004b). Produksi susu kambing PE yang masih bervariasi tersebut memberi peluang untuk ditingkatkan melalui seleksi. Jumlah anak sekelahiran (JAS) dapat digunakan sebagai indikator produksi susu tinggi. Ternak dengan JAS lebih tinggi mempunyai kadar hormon progesteron yang lebih tinggi. Progesteron bersama-sama dengan hormon lainnya berpengaruh positif terhadap perkembangan kelenjar ambing dan produksi susu (Manalu dan Sumaryadi, 1995; Subhagiana, 1998; Utama *et al.*, 2002a).

III. INOVASI TEKNOLOGI REPRODUKSI DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KAMBING PERAH

Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang terhormat.

Memperhatikan proses biologis yang terjadi seperti yang dijelaskan pada Bab II, terbuka peluang cukup besar untuk melakukan perbaikan inovasi teknologi dalam upaya peningkatan produktivitas ternak kambing perah.

3.1. Mempercepat Tercapainya Pubertas

Umur, berat badan dan kondisi tubuh berpengaruh terhadap tercapainya pubertas. Ternak yang tumbuh lebih cepat akan mencapai pubertas lebih awal. Pada kambing pubertas dicapai pada umur bervariasi 6-12 bulan atau pada berat sekitar 55-60% berat badan dewasa (Utama *et al.*, 1995). Umur pubertas erat kaitannya dengan kondisi pakan yang dikonsumsi. Ternak yang diberi pakan tambahan konsentrat urea molases blok (UMB)

mencapai pubertas 20 hari lebih cepat (Wodzicka-Tomaszewska dan Mastika, 1993). Pemberian hormon *pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) pada umur sekitar 7 bulan dapat menstimuli terjadinya siklus birahi dan ovulasi (Sutama *et al.*, 1988c; Artiningsih *et al.*, 1996).

Manfaat yang lebih besar dari mempercepat tercapainya pubertas terjadi di daerah sub-tropis dimana aktivitas seksual ternak dipengaruhi oleh musim. Di daerah tersebut, kelahiran pada ternak kambing dan domba umumnya terjadi di musim semi dan pubertas dicapai pada musim gugur, saat mana ternak telah berumur sekitar 6-8 bulan. Bila pubertas tidak tercapai pada umur tersebut, maka perkawinan pertama baru terjadi pada musim gugur tahun berikutnya (Yates *et al.*, 1975). Hal ini tidak terjadi pada ternak di daerah tropis. Walaupun demikian, evaluasi terhadap pencapaian umur pubertas perlu dilakukan. Umur pubertas dapat dipakai sebagai salah satu parameter dalam memilih ternak yang lebih produktif. Ternak yang mencapai pubertas lebih awal, setelah dewasa akan mempunyai produktivitas yang lebih tinggi (Levine *et al.*, 1998; Ponzoni *et al.*, 1979; Sutama, 1992a).

3.2. Peningkatan Jumlah Anak Sekelahiran dan Berat Sapih

Jumlah anak sekelahiran (JAS) umumnya mempunyai hubungan negatif dengan berat lahir dan berat sapih. Peningkatan JAS diikuti dengan penurunan berat lahir dan berat sapih. Hal ini berkaitan dengan kapasitas uterus dalam menampung fetus dan konsumsi susu anak pra-sapih. Demikian pula JAS yang lebih tinggi biasanya akan diikuti dengan peningkatan mortalitas (Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991; Sutama *et al.*, 1993).

Kambing PE memiliki tingkat kesuburan yang tinggi ditunjukkan dengan JAS 1,3-1,7 dan rataan 1,5 (Subandriyo *et al.*, 1986; Adriani *et al.*, 2003; Sutama *et al.*, 2007c). Namun masih ada sekitar 41,7% induk yang beranak tunggal (Sutama *et al.*, 2007c). Upaya peningkatan JAS dilakukan dengan peningkatan jumlah sel telur yang diovulasikan (superovulasi), dengan harapan akan ada lebih banyak sel telur yang dibuahi dan tumbuh berkembang menjadi anak. *Pregnant Mare Serum Gonadotrophin* (PMSG) merupakan hormon yang paling sering dipakai dalam program superovulasi pada kambing (Artiningsih *et al.*, 1996; Sutama *et al.*, 2002a; Adriani *et al.*, 2003) maupun domba (McIntosh *et al.*, 1975; Sutama, 1988; Sutama *et al.*, 1988a). Penyuntikan PMSG dengan dosis 500-700 iu/ekor meningkatkan jumlah ovulasi sebesar 80-160% dan anak yang lahir sebesar 31-72% (Artiningsih *et al.*, 1996; Adriani *et al.*, 2003).

Teknologi superovulasi juga dapat meningkatkan produksi susu sebesar 32%, jumlah anak disapih dan berat sapih 37-53% (Adriani *et al.*, 2003; 2004). Hal ini terkait dengan lebih tingginya kadar hormon progesteron maupun estrogen. Kedua jenis hormon tersebut merangsang pertumbuhan kelenjar ambing (Manalu dan Sumaryadi, 1995; Sutama *et al.*, 2002a). Di samping secara hormonal, peningkatan JAS dapat dilakukan dengan meningkatkan konsumsi gizi sekitar waktu kawin (*flushing*). Cara ini relatif mudah dan dapat dilakukan di tingkat lapang oleh petar. Namun peningkatan JAS yang terjadi tidak setinggi cara hormonal, yaitu 22% (Adiati *et al.*, 1999).

Peningkatan laju ovulasi akibat superovulasi ataupun *flushing* diikuti dengan lebih tingginya sel telur yang tidak berkembang menjadi anak (*ova-wastage*) yaitu sebesar 28,2-40,1%. Ini terjadi karena sel telur tidak dibuahi atau karena kematian embrio

(Sutama *et al.*, 1988b; Sutama, 1989a, 1989b; Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991; Artiningsih *et al.*, 1996; Adriani *et al.*, 2003). Walaupun demikian superovulasi dapat meningkatkan produktivitas induk sebesar 109,6% dari total anak yang disapih (Adriani *et al.*, 2003).

3.3. Memperpendek Selang Beranak

Selang beranak adalah jarak waktu antara beranak dengan beranak berikutnya. Oleh karena itu, selang beranak ditentukan oleh lama kebuntingan dan interval birahi setelah beranak. Variasi lama kebuntingan pada kambing relatif kecil yaitu 144-156 hari (Sutama, 1996; Artiningsih *et al.*, 1996; Adiati *et al.*, 1999; Budiarsana dan Sutama, 2001, Kostaman dan Sutama, 2006). Tiga sampai 5 bulan setelah beranak, ternak umumnya akan birahi kembali sehingga selang beranak antara 8-10 bulan. Di tingkat lapangan selang beranak dapat mencapai lebih dari 12 bulan. Hal ini sering disebabkan oleh karena tidak terdeteksinya birahi dan petani tidak memiliki pejantan. Padahal, penentuan birahi pada kambing lebih sulit tanpa adanya pejantan (Sutama *et al.*, 1993).

Di samping itu, ternak kadang-kadang tidak menunjukkan tanda birahi dengan jelas, walaupun secara fisiologis dalam keadaan birahi (*Silent heat*) (Edey *et al.*, 1978; Sutama *et al.*, 1988a; 1988b; 1988c). Hal ini disebabkan karena tidak adanya hormon progesteron yang cukup tinggi untuk merstimuli meningkatnya sekresi hormon estrogen yang diperlukan untuk terjadinya ekspresi birahi (Foster dan Ryan, 1981; Sutama *et al.*, 1988c).

Masalah tersebut dapat diatasi melalui perbaikan manajemen perkawinan yaitu dengan menempatkan pejantan pada kelompok

betina (perkawinan secara alami) selama 2 siklus birahi (40 hari). Sedangkan pada perkawinan alami secara dituntun (*hand mating*) atau secara inseminasi buatan (IB), perkawinan/inseminasi dilakukan pada setengah bagian akhir masa birahi dan diulang 10-12 jam kemudian.

3.4. Meningkatkan Efisiensi Perkawinan

1. Perkawinan Alami

Cara mudah untuk mendapatkan angka kebuntingan yang tinggi adalah dengan sistem kawin alam. Rasio antara jantan dan betina dalam perkawinan alami ini dapat 1:10-1:50 ekor, bahkan dengan manajemen perkawinan yang baik, jumlah betina dapat ditingkatkan. Di daerah tropis, siklus birahi pada kambing dapat terjadi sepanjang tahun, sesuai dengan rithme reproduksinya asalkan kondisi tubuh ternak mendukung terjadinya proses reproduksi (Wodzicka-Tomaszewska *et al.*, 1991; Utama *et al.*, 1993; Utama, 2009). Namun kelahiran setiap saat sepanjang tahun justru akan mengakibatkan tingginya alokasi waktu petani untuk mengurus induk dan anak kambing yang baru lahir. Untuk mengatasi hal ini, telah dilakukan sinkronisasi birahi dan ovulasi secara hormonal menggunakan $PGF2\alpha$ (*prostaglandin analog*) atau progesteron sintetis, dan diperoleh persentase birahi secara serempak mencapai 80-100% (Artiningsih *et al.*, 1996; Adiati *et al.*; 1998; Utama *et al.*, 2002a; Semiadi *et al.*, 2003).

Dampak dari banyaknya kambing yang birahi dan kawin secara serempak maka manajemen pemeliharaan akan lebih mudah dilakukan dan lebih efisien. Di samping itu jumlah anak yang lahir dalam satuan waktu meningkat dan pada akhirnya pendapatan petani meningkat.

Di samping sinkronisasi secara hormonal, sinkronisasi secara biologis dengan menggunakan pejantan (efek pejantan) lebih murah dan mudah dilaksanakan (Oldham, 1980; Knight, 1983; Adiati *et al.*, 1998). Pheromon yang dikeluarkan pejantan menyebabkan peningkatan sekresi *luteinizing hormone* (LH) pada betina. Sekresi LH tersebut kemudian diikuti dengan peningkatan sekresi hormon estrogen yang menyebabkan terjadinya birahi, dan lonjakan sekresi LH berikutnya menyebabkan ovulasi (Chesworth dan Tait, 1974).

Untuk memperoleh hasil sinkronisasi yang lebih tinggi, ternak betina diisolasi dari ternak jantan selama 3-4 minggu, baik secara fisik, pengelihatan, suara dan bau. Kemudian secara tiba-tiba ternak betina diintroduksi pada pejantan atau sebaliknya. Dalam waktu 2-8 hari, ternak betina akan menunjukkan tanda-tanda birahi dan perkawinan terjadi secara normal. Namun tingkat kebuntingan yang diperoleh relatif rendah (30%) (Adiati *et al.*, 1998). Bagi ternak yang tidak bunting, siklus birahi berikutnya (20 hari kemudian) akan terjadi secara normal.

2. Inseminasi Buatan

Pemanfaatan teknologi inseminasi buatan (IB) mempunyai kontribusi yang cukup besar dalam meningkatkan produktivitas ternak dan efisiensi usaha, terutama dalam memanfaatkan pejantan unggul, dan menurunkan biaya pemeliharaan pejantan.

Teknologi IB berhubungan erat dengan teknik pengenceran semen, penyimpanan, pendeteksian waktu birahi dan teknis inseminasi. Beberapa jenis pengencer yang telah dikembangkan untuk mengawetkan semen sapi, kerbau, domba dan kambing adalah laktose (Jellinek *et al.*, 1980), susu skim (Herdis *et al.*, 2002) dan tris-sitrat (Tambing *et al.*, 2000; 2001; 2003a, 2003b; Sutarna, 2002; Kostaman dan Sutarna, 2006).

Berbeda halnya pada sapi, IB pada kambing belum banyak dilakukan. Kesulitan dalam melakukan deposisi semen *intra-uterine* merupakan salah satu kendala IB pada kambing. Servik kambing yang berkelok-kelok (berbentuk spiral) menyulitkan alat inseminasi (*insemination gun*) dapat masuk sampai ke uterus. Umumnya deposisi semen hanya dapat dilakukan diluar servik atau dalam vagina sehingga tingkat kebuntingan yang diperoleh masih rendah yaitu sekitar 30% (Budiarsana dan Utama, 2001; Utama *et al.*, 2002b; Ngangi, 2002).

Untuk meningkatkan keberhasilan IB, beberapa inovasi teknologi telah diterapkan di antaranya dengan melakukan IB pada waktu yang tepat (35-40 jam setelah onset birahi) dan inseminasi dilakukan 2 kali dalam selang waktu 12 jam. Melalui teknik ini tingkat kebuntingan yang diperoleh meningkat dari sekitar 30% menjadi 41-56% (Budiarsana dan Utama, 2001; Utama *et al.*, 2002b). Tingkat keberhasilan IB yang lebih tinggi (70%-80%) diperoleh dengan melakukan IB di dalam uterus (Susilawati dan Afroni, 2008), dengan menggunakan alat IB yang memungkinkan *gun* IB melewati servik.

3.5. Meningkatkan Kemampuan Hidup Anak

Kematian kambing anak, khususnya pada masa pra-sapih dapat mencapai 10-50% (Utama *et al.*, 1993; 2008; Adriani *et al.*, 2003). Rendahnya bobot lahir anak dan produksi susu induk serta sifat keindukan yang kurang baik merupakan penyebab utama kematian anak pra-sapih (Wodzicka-Tomaszewska, *et al.*, 1991). Umur 0-3 hari merupakan masa kritis bagi anak, dan konsumsi kolostrum pada masa ini sangat penting untuk memperoleh antibodi (Esfandiari *et al.*, 2008). Untuk mengatasi masalah tersebut di atas dapat dilakukan dengan perlakuan superovulasi dan perbaikan kondisi pakan induk, maupun

anaknyanya dengan penerapan teknologi susu pengganti (*milk replacer*) dan/atau *creep feeding*.

Susu sapi segar adalah paling umum dan cukup aman dipakai sebagai bahan dasar susu pengganti untuk kambing anak. Sedangkan pakan *creep feeding* dibuat dari campuran beberapa bahan pakan (dedak padi, pollard, bungkil kedele, dan mineral) dengan kandungan protein kasar sekitar 24% dan *total digestible nutrient* (TDN) 70%. Melalui cara ini tingkat kematian anak pra-sapih dapat diturunkan dari 13-18% menjadi 0-4%. Akibatnya jumlah anak yang disapih dan dijual meningkat 15-17% (Martawidjaja *et al.*, 1999; Adriani *et al.*, 2003; Utama *et al.*, 2008).

IV. ARAH DAN STRATEGI PENGEMBANGAN KAMBING PERAH

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati.

4.1. Arah

Dengan dukungan inovasi teknologi reproduksi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka arah pengembangan kambing perah ke depan dapat difokuskan kepada tiga sasaran utama yaitu: (1) penyebar-luasan penerapan inovasi teknologi reproduksi dalam upaya peningkatan produktivitas kambing lokal di tingkat petani, (2) sebagai sumber pendapatan utama petani, (3) sebagai salah satu upaya diversifikasi sumber susu mendukung peningkatan gizi masyarakat pedesaan.

4.2. Strategi

Dalam upaya pencapaian arah pengembangan kambing perah, maka diperlukan strategi yang lebih operasional sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. Pemanfaatan Pejantan Unggul

Penjantan unggul dapat diperoleh dari populasi ternak yang ada, melalui seleksi menggunakan metode yang benar, tepat dan terarah. Atau dapat juga diperoleh dari pusat pembibitan yang telah terakreditasi. Agar pejantan dapat melayani betina dalam jumlah besar, sistem perkawinan yang diterapkan haruslah secara IB. Semen pejantan unggul ditampung dengan menggunakan vagina buatan. Semen yang berkualitas baik selanjutnya diproses dan disimpan sebagai semen beku (suhu minus 196°C) atau semen cair (suhu 3-5°C).

Semen beku dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama (beberapa tahun) dan masih layak dipergunakan untuk IB. Sedangkan semen cair umumnya harus sudah diinseminasikan dalam waktu 3-7 hari (Putu *et al.*, 2002; Tambing *et al.*, 2003a; Rizal, *et al.*, 2006). Walaupun demikian semen cair lebih praktis, lebih murah, dan teknis pembuatannya lebih sederhana.

Di tingkat lapangan, pelaksanaan IB akan lebih mudah bila petani melakukan usaha peternakan kambing perah secara berkelompok. Cara ini akan memudahkan pendeteksian birahi dan pengaturan perkawinan dan/atau pelaksanaan IB. Penerapan sinkronisasi birahi akan meningkatkan efisiensi pelaksanaan IB. Melalui sinkronisasi, IB dapat dilakukan pada saat yang hampir bersamaan, sehingga akan terjadi kelahiran pada waktu yang relatif bersamaan.

Sinkronisasi birahi dapat pula dipadukan dengan teknologi superovulasi untuk meningkatkan ovulasi dan anak yang lahir. Namun kedua teknologi tersebut relatif mahal, karena bahan yang digunakan masih produk impor. Pemanfaatan progesteron nabati, yang kini masih dalam tahap penelitian diharapkan dapat menekan biaya sinkronisasi birahi (Adiati *et al.*, 2009).

2. Pemanfaatan Ternak Prolifik

Prolififikasi adalah suatu karakter atau sifat yang menunjukkan kemampuan seekor induk untuk menghasilkan anak dalam jumlah tertentu pada setiap kelahiran. Prolififikasi adalah bersifat menurun, sehingga gen prolififikasi ini memberi kesempatan untuk meningkatkan produktivitas secara permanen (Bradford *et al.*, 1991).

Pada populasi kambing PE dalam proporsi tertentu dijumpai induk yang beranak lebih dari satu (Sutama *et al.*, 2007c). Seleksi terhadap ternak yang mempunyai prolififikasi lebih tinggi diikuti dengan program breeding yang benar akan dapat meningkatkan produktivitasnya. Akan tetapi, ternak prolifik membutuhkan asupan nutrisi yang lebih banyak daripada ternak non-prolifik (Inounu *et al.*, 1993). Oleh karena itu, prolififikasi yang sesuai untuk setiap petani ditentukan oleh tingkat ketersediaan pakan yang dapat diberikan oleh petani.

Di samping jumlah anak yang lahir lebih banyak, ternak prolifik mempunyai produksi susu yang lebih tinggi daripada induk beranak tunggal (Subhagiana, 1998; Adriani *et al.*, 2003, 2004; Sutama *et al.*, 2002a). Dengan demikian ternak yang lebih prolifik akan memberi manfaat yang lebih besar bagi petani.

3. Penerapan Sistem Perkawinan yang Efisien

Pada sistem perkawinan alami, diperlukan strategi perkawinan yang tepat mengingat kemampuan seekor pejantan untuk mengawini sejumlah betina per satuan waktu sangat terbatas. Perkawinan alami secara kelompok, dalam batas tertentu sangat efektif untuk mendapatkan tingkat kebuntingan yang tinggi. Tapi pada perkawinan kelompok sering terjadi seekor pejantan hanya mengawini betina tertentu, karena adanya faktor memilih (*preference*) dari pejantan bersangkutan (Jennings, 1976; Synnot *et al.*, 1981). Akibatnya betina lain yang sedang birahi dalam kelompok tersebut tidak dikawini sampai masa birahinya berakhir. Penempatan lebih dari satu pejantan dalam satu kelompok dapat menjadi solusi. Namun hal ini dapat berbahaya karena pejantan akan berkelahi sesamanya, kecuali perkawinan kelompok dilakukan di padang penggembalaan yang luas.

Pada usaha peternakan rakyat dengan skala pemilikan ternak yang rendah (2-3 ekor induk/petani), sangatlah tidak efisien bila setiap petani memiliki pejantan. Namun bila tidak ada pejantan maka kebuntingan dan kelahiran tidak akan terjadi yang berarti kerugian. Untuk mengatasi hal ini petani dapat bergabung dan membangun areal peternakan bersama (perkampungan ternak) dan pejantan menjadi milik bersama. Untuk menghindari kemungkinan kawin kerabat dekat (*inbreeding*), pergantian pejantan hendaknya dilakukan secara terencana dan teratur.

Pada perkawinan secara dituntun (*hand mating*), deteksi birahi menjadi sangat penting. Deteksi birahi dapat dilakukan dengan memperhatikan tingkah laku ternak atau perubahan pada organ seksual luar. Secara alami, pejantan sangat efektif dalam deteksi birahi. Bagi ternak yang birahi, sebaiknya dikawinkan dua kali selama periode birahi.

4. Konsolidasi Kelembagaan Yang Kuat Dalam Kesetaraan

Bergabungnya petani dalam suatu kelompok tani atau koperasi akan mempunyai banyak keuntungan bagi petani dalam mengembangkan usahanya. Petani melalui kelompok tani/koperasi dapat bermitra dengan perusahaan/lembaga lain yang lebih berpengalaman dalam peternakan kambing perah. Petani dan mitra usahanya bekerjasama mulai dari proses produksi (hulu) sampai ke pemasaran produk (hilir).

Keberadaan kelembagaan petani akan memudahkan dalam transfer teknologi atau inovasi baru di bidang peternakan kambing perah. Hal lain yang tidak kalah pentingnya adalah kelembagaan yang bersifat pelayanan yang dapat melayani petani dengan tenaga penyuluh lapangan dan kesehatan hewan. Pengenalan teknologi dan atau informasi pasar yang dapat memacu dan meningkatkan produktivitas ternak dan efisiensi usaha merupakan peran penting yang harus dilakukan oleh petugas pelayanan di lapangan.

5. Diseminasi

Dalam upaya percepatan diseminasi inovasi teknologi reproduksi kambing perah diperlukan beberapa pra-kondisi antara lain: (1) teknologi harus efisien dan kualitas produk yang dihasilkan lebih baik (*quality-cost measure*), (2) tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*timing know-how*) dan (3) adanya jejaring kerja sama antara sumber teknologi, diseminator dan pengguna (*research - extention - user linkage*).

V. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan

5.1. Kesimpulan

1. Sebagai komoditas ternak yang sangat dekat dengan petani kecil, peningkatan produktivitas ternak kambing perlu diupayakan terus menerus. Peningkatan produktivitas tidak hanya difokuskan kepada populasi dan bobot badan, juga produksi susu per ekor ternak sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.
2. Upaya yang dapat ditempuh antara lain dengan meningkatkan efisiensi kinerja reproduksi melalui: (1) pemberian kondisi lingkungan yang kondusif agar performan reproduksi ternak optimal sesuai potensi genetiknya, (2) peningkatan jumlah anak sekelahiran (JAS) dan daya hidup anak dengan menerapkan teknologi sinkronisasi birahi, superovulasi dan *creep feeding*, dan (3) penerapan strategi perkawinan yang tepat untuk memperpendek selang beranak.
3. Dalam penerapannya di lapangan, strategi pengembangan kambing perah antara lain melalui pencapaian pubertas yang lebih awal, penyediaan pejantan unggul, pemanfaatan betina prolifik dan perkawinan yang efisien. Di samping itu diperlukan adanya kelembagaan produksi dan diseminasi yang tepat dan efisien.

5.2. Implikasi Kebijakan

1. Dalam upaya akselerasi penerapan inovasi teknologi reproduksi di lapangan, diperlukan kebijakan pemerintah dalam pembentukan kawasan sentra produksi kambing perah di setiap provinsi yang dikelola oleh petani bekerjasama dengan pusat-pusat pembibitan pemerintah.
2. Pemerintah hendaknya memfasilitasi dan mengawasi pembentukan jejaring kerja (*net-working*) antara swasta dan petani dalam bentuk kemitraan yang saling menguntungkan dan berbagi resiko secara adil.
3. Keberadaan industri pengolahan susu (IPS) modern akan menjadi harapan petani dalam kelangsungan berproduksi karena kepastian penyerapan susu dari swasta akan menjadi jaminan pasar bagi petani.
4. Pemerintah hendaknya memacu pengembangan kambing perah secara luas melalui perangkat kebijakan yang kondusif bagi pengembangan IPTEK dalam bidang reproduksi, mitra usaha dan petani.

VI. PENUTUP

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang terhormat.

Kambing Peranakan Etawah (PE) sudah menjadi bagian integral dari sistem usahatani dari sebagian petani di Indonesia. Produktivitas ternak ini perlu dioptimalkan melalui penerapan berbagai inovasi teknologi termasuk teknologi reproduksi.

Pada dasarnya, produktivitas ditentukan oleh efisiensi reproduksi. Melalui proses reproduksi, ternak akan menghasilkan

anak dan susu yang merupakan sumber pendapatan utama pada usaha peternakan kambing perah. Namun semua proses reproduksi tersebut memerlukan kondisi lingkungan yang kondusif dan keterlibatan petani sangat menentukan hasil yang diperoleh. Muara dari kesemuanya ini adalah meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan rumah tangga petani.

Akhirnya orasi ini ditutup dengan mengutip ungkapan dari Jenssen (1994) seorang ahli gizi dalam bukunya “*Goat Milk Magic*”, yang dapat memberikan inspirasi kepada kita betapa besar manfaat yang diberikan oleh ternak kambing kepada umat manusia, sebagai berikut:

“..... use fresh goat milk whenever you can. I believe it will strengthen you, increase your energy, protect you from many sicknesses and diseases, and add years to your life—if you take it regularly”.

UCAPAN TERIMA KASIH

Majelis pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan

Sebelum saya akhiri pidato pengukuhan saya ini, ijinilah saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada **CATUR GURU: Pertama, Guru Swadiaya** yaitu Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, atas “*Asung Kerta Waranugraha*” dan karuniaNYA saya telah dapat menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Profesor Riset dihadapan para hadirin yang terhormat. **Kedua, Guru Rupaka**, yaitu kedua orang tua tercinta I-Wayan Logo (Alm) dan Ni-Wayan Nurati yang telah membesarkan dan mendidik secara tulus dan penuh

pengorbanan. Hal serupa juga saya sampaikan kepada Bapak mertua Made Gobleg (alm) dan ibu mertua Made Madri. **Ketiga, Guru Pengajian** yaitu para guru sewaktu di SD, SMP, SMA, dan dosen di FKHP UNUD, Denpasar, dan *Department of Animal Science, University of New England, Armidale, Australia* yang telah memberikan yang terbaik selama saya menjadi siswa/mahasiswa. **Keempat, Guru Wisesa** yaitu Pemerintah Republik Indonesia melalui Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan dan Balai Penelitian Ternak yang telah memberikan fasilitas selama tugas belajar dan melaksanakan tugas penelitian sampai saat ini, diucapkan banyak terima kasih.

Kepada istri tercinta Made Sulistiawati dan ke tiga anak tersayang Gede Pradipta Yogaswara, Kadek Ratna Istari Putri dan Adelina Laras Trinanda, disampaikan terima kasih atas dukungan, kesabaran dan pengertiannya, dalam mendampingi saya dalam menekuni karier sebagai peneliti.

Kepada kakak dan adik tercinta W. Sudiana, N. Sudiadnyana (alm), N. Sudata, W. Sutari, N. Sutami, N. Suryati, K. Mudiarta, dan W. Suartawan, diucapkan terima kasih atas dorongan dan kerjasama yang baik yang telah diberikan selama ini.

Kepada teman peneliti sejawat dan teknisi/casual Balitnak diucapkan terima kasih atas kerjasama yang telah terbina baik selama ini dalam pelaksanaan penelitian.

Kepada Prof. Kusuma Diwyanto, Prof. I Putu Kompiang, Prof. I-Wayan Mathius, dan Prof. Uka Kusnadi, saya sampaikan banyak terima kasih atas koreksi dan masukan dalam mempersiapkan naskah orasi ini.

Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada tim evaluator Badan Litbang Pertanian, Prof. Made Oka Adnyana Manikmas, dan Prof. Subandriyo, atas saran dan masukan yang telah diberikan dalam penyusunan naskah orasi ini.

Kepada bapak kepala LIPI dan anggota Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang telah memberi kepercayaan dan kesempatan untuk menyampaikan pidato ini, diucapkan banyak terima kasih.

Terakhir saya ucapkan banyak terima kasih dan penghargaan kepada seluruh hadirin atas perhatian dan kesabarannya mengikuti orasi saya ini. Saya tak lupa mohon maaf atas segala kekurangan yang terjadi selama persiapan dan pelaksanaan penyelenggaraan orasi ini.

Dengan mengucapkan "***Aum Deva Suksma Parama Acintya Ya Namah Svaha, Sarva Karya Prasidhantam***", saya akhiri pidato orasi ini. ***Om Çanti, Çanti, Çanti, Om***. Semoga damai di hati, damai di dunia, damai selamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, U. , Hastono, RSG. Sianturi, T.D. Chaniago dan **I-K. Utama**. 1998. Sinkronisasi secara biologis pada kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 2: 411-416.
- Adiati, U., D. Yulistiani, RSG. Sianturi, Hastono, I.G.M. Budiarsana, **I-K. Utama** dan I-W. Mathius. 1999. Pengaruh perbaikan pakan terhadap respon reproduksi induk kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 491-495.

- Adiati, U. 2009. Isolasi solasodin dari buah *Solanum khasianum* sebagai bahan aktif pembentuk progesteron. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Sumbitted).
- Adriani, A. Sudono, T. Sutardi, W. Manalu dan **I-K. Utama**. 2003. Optimasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Etawah dengan superovulasi dan suplementasi seng. Forum Pascasarjana. Sekolah Pascasarjana, Institute Pertanian Bogor, 26 (4): 335-352.
- Adriani, **I-K. Utama**, A. Sudono, T. Sutardi, dan W. Manalu. 2004. Pengaruh superovulasi sebelum perkawinan dan suplementasi seng terhadap produksi susu kambing Peranakan Etawah. Anim. Production/J. Ilmu Ternak. 6 (2): 86-94.
- Annison, E.F., J.M. Gooden, G.M. Houge and G.H. McDowell. 1984. Physiological cost of pregnancy and lactation in the ewe. In Reproduction in Sheep. D.R. Lindsay, D.T. Pearce Ed. Cambridge University Press, Cambridge. Pp.: 174-181.
- Artiningsih. N.M., B. Purwantara, R.K. Achjadi dan **I-K. Utama**. 1996. Pengaruh penyuntikan pregnant mere serum gonadotrophin terhadap kelahiran kembar pada kambing Peranakan Etawah. J. Ilmu Ternak dan Vet. 2(1): 11-16.
- Austin, C.R. and R.V. Short. 1984. Reproduction in Mammals. Book 3. 2nd Ed. Hormonal control of reproduction. Cambridge University Press, Cambridge.
- Banks, E.M. 1964. Some aspects of sexual behaviour in domestic sheep, *Ovis aries*. Behav. 23: 249-279.

- Bradford, G.E., I. Inounu, L.C. Iniquez, B. Tiesnamurti and D.L. Thomas. 1991. The prolificacy gene of Javanese sheep. In: J.M. Elsen, L. Bodin and J. Thimonier (Ed) major gene for Reproduction in Sheep. Second International Workshop, Toulouse, France, July 16-18, 1990. Institute National De La Recherche Agronomique, Paris, France, pp.: 67-73.
- Budiarsana, IGM. dan **I-K. Utama**. 2001. Fertilitas kambing Peranakan Etawah pada perkawinan alami dan inseminasi buatan. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 85-92.
- Chesworth, J.M. and A. Tait. 1974. A note on the effect of presense of rams unpon Luteinizing hormone in the blood of ewes. Anim. Prod. 19: 109-110.
- Devendra, C. and H. Burns. 1983. Goat production in the tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux, U.K.
- Direktorat Jenderal Peternakan, 2007. Statistik Peternakan 2007. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian RI.
- Dyrmundsson, O.R. 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. I. Ewe lambs. Anim. Breed. Abstr. 41: 273-289.
- Edey, T.N, R. Kilgour, and K. Bremmer. 1978. Sexual behaviour and reproductive performance of ewe lambs at and after puberty. J. Agric. Sci. Camb., 90: 83-91.
- Esfandiari, A., S. Widodo, IWT. Wibawan, D. Sayuti, **I-K. Utama**, and SD. Widhyari. 2008. Serum antibody concentration of Etawah crossbred neonatus following various colostrum consumption. In "Improved Dairy and Meat Goat Production

- for Small-scale Farmers”. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
- Foster, A.E. and K.D. Ryan. 1981. Endocrine mechanisms governing transition into adulthood in female sheep. *J. Reprod. Fert. (Supplement 30)*: 75-90.
- Herdis, I. Kusuma, M. Surachman, M. Rizal, **I-K. Utama**, I. Inounu, B. Purwantara dan I. Arifinantini. 2002. Peningkatan kualitas semen beku domba Garut melalui penambahan alpa-tokoferol ke dalam pengencer susu skim kuning telur. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 7 (1): 12-17.
- Inounu, I., L. Iniquez, G.E. Bradford, Subandriyo dan B. Tiesnamurti. 1993. Production performance of prolific Javanese ewes. *Small Ruminant Research*, 12: 243-257.
- Jellinek, P. P. Situmorang and **I-K. Utama**. 1980. A lactose base diluent effective in the preservation of buffalo semen. *Anim. Prod. And Health in The Tropics*. 1st AAAP Sci. Congr. Serdang Malaysia pp: 399-403.
- Jennings, J.J. 1976. Mating behaviour of rams in late anoestrous. *Ir. J. Agric. Res.* 15: 301-307.
- Jensen B. 1994. *Goat Milk Magic*. Bernard Jensen Publisher 24360 Old Wagon Road Escondido, CA 92027, USA.
- Knight, T.W. 1983. Ram induce stimulation of ovarium and oestrus activity in anoestrus ewes: a Review. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 13: 321-324.

- Kostaman, T. dan I-K. **Sutama**. 2006. Studi motilitas dan daya hidup spermatozoa kambing Boer pada pengencer trisirat-fruktose. *J. Sain Vet.* 24 (1): 58-64.
- Levine, J.M., M. Vavra, R. Phillips and W. Hohenboken. 1978. Ewe lambs conception as an indicator of future production in farm flock Columbia and Targhee ewes. *J. Anim. Sci.* 46: 19-25.
- Manalu, W dan M. Sumaryadi 1995. Hubungan antara konsentrasi progesteron dan estradiol dalam serum induk selama kebuntingan dengan total masa fetus pada akhir kebuntingan. *Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan, Ciawi-Bogor*, hlm: 57-62.
- Martawidjaja, M., B. Setiadi dan S.S. Sitorus. 1999. Karakteristik pertumbuhan anak kambing kacang prasapah dengan tatalaksana pemeliharaan *creep feeding*. *Proc. Seminar Nas. Pet. dan Vet. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*, hlm: 485-490.
- McIntosh, J.E., R.M. Moor and W.R. Allen. 1975. Pregnant mare serum gonadotrophin: rate of clearance from circulation of sheep. *J. Reprod. Fert.* 44: 95-100.
- Mukherjee, T.K. 1991. Crossbreeding for genetic improvement of local goats. *Innovative Results. In "Goat Husbandry and Breeding in The Topic"s*. Eds. J.M. Panandam, S. Sivaraj, T.K. Mukherjee and P. Horst., Food and Agric. Dev. Centre, Feldafing, Germany. pp.34-52.
- Ngangi, L.R. 2002. Efektivitas lama pemberian implan progesteron intravaginal dan waktu inseminasi terhadap penampilan reproduksi kambing Peranakan Etawah. *Thesis Pascasarjana IPB-Bogor*, 75 hlm.

- Oldham, C. M. 1980. Stimulation of ovulation in seasonal or lactational anovular ewes by rams. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 13: 73-74.
- Obst, J.M. and Z. Napitupulu. 1984. Milk yields of Indonesian goats. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 15: 501-504.
- Ponzoni, R.W., M. Azzarini and S.K. Walker. 1979. Production in mature Corriedale ewes first mated at 7 to 11 or 18 months of age. Anim. Prod. 39: 385-391.
- Putu, I G., P. Situmorang, T. Sugiarti, E. Triwulaningsih, A. Lubis, D.A. Kusumaningrum dan R.G. Sianturi. 2002. Uji multi lokasi penggunaan semen cair. Pros. Seminar Nas. Pet. Dan Vet. Hlm.: 229-231.
- Rizal, M., Surachman, M, Herdis dan Aku, A.S. 2006. Peranan plasma semen dalam mempertahankan kualitas spermatozoa asal epididimis domba yang disimpan pada suhu rendah (3-5°C). J. Ilmu Ternak dan Vet. 11 (4): 287-301.
- Semiadi, G., **I-K. Utama** dan Y. Syaefudin. 2003. Sinkronisasi estrus pada kambing Peranakan Etawah menggunakan CIDR-G. J. Prod. Ternak. 5 (2): 83-86.
- Sitorus, S.S. 1994. Milk production from “Kacang” goat in Indonesia. Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Congr., Bali, Indonesia, 2: 263-264.
- Soedjana, T.D. 2007. Masalh dan kebijakan peningkatan produksi peternakan untuk memenuhi gizi masyarakat. Pros. Seminar Nas. Hari Pangan Sedunia XXVII: Dukungan Teknologi untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewani dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Badan

- Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. hlm: 2-4.
- Subandriyo, B. Setiadi and P. Sitorus. 1986. Etawa Grade goat production in Bogor and Cirebon goat station of West Java. Working Paper No. 82, SR CRSP/Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Subhagiana, I.W. 1998. Keadaan konsentrasi progesteron dan estradiol selama kebuntingan, bobot lahir dan jumlah anak pada kambing Peranakan Etawah pada tingkat produksi susu yang berbeda. Thesis Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, 102 hlm.
- Susilawati, T. dan Y. Afroni. 2008. Fertility evaluation of many breeds goat. In "Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers". Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
- Sutama, I-K.** 1988. Lama birahi, waktu ovulasi dan kadar LH pada domba ekor pipih setelah perlakuan "progestagen-PMSG". Ilmu dan Peternakan 3 (3): 93-95.
- Sutama, I-K.** 1989a. Pengaruh "flushing" terhadap performance reproduksi domba ekor gemuk. Pros. Sem. Hasil Penelitian Peternakan. Lustrum ke-4 Fak. Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sutama, I-K.** 1989b. Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap performan reproduksi domba ekor tipis. Pros. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Cisarua, Bogor: 8-10 Nopember 1988. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 54-62.

- Sutama, I-K.** 1992a. Breeding the ewe lambs. *New Tech. for Small Ruminant Production in Indonesia*. Eds. P. Ludgate and S. Scholz. Winrock Int. Institute for Agric. Dev. pp: 67-69.
- Sutama, I-K.** 1992b. Reproductive development and performance of small ruminant in Indonesia. *New Tech. for Small Ruminant Production in Indonesia*. Eds. P. Ludgate and S. Scholz. Winrock Int. Institute for Agric. Dev. pp: 7-14.
- Sutama, I-K.** 1994. Puberty and early reproductive performance of Peranakan Etawah goat. *Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Congr, Bali-Indonesia, July 11-16, 1994*, pp: 233-234.
- Sutama, I-K.** 1996. Potensi Produktivitas ternak kambing di Indonesia. *Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. hlm: 35-50.
- Sutama, I-K.** 2002. The effect of equilibration time on the quality of frozen semen of Ettawa crossbred and Boer goats. *Proc. The 3rd Int. Seminar on Tropical Anim. Prod., Yogyakarta. 2002*, pp: 141-147.
- Sutama, I-K.** 2004. Tantangan dan peluang peningkatan produktivitas kambing melalui inovasi teknologi reproduksi. *Pros. Lokakarya Nasional Kambing Potong, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*, hlm.:51-60.
- Sutama, I-K.** 2009. Productive and reproductive performances of female Peranakan Etawah (PE) goats in Indonesia. *Wartazoa* 19 (1): 1-6.
- Sutama, I-K., T.N. Edey and I.C. Fletcher.** 1988a. Oestrous cycle dynamics in peri-pubertal and mature Javanese Thin-tail sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 16: 61-70.

- Sutama, I-K.,** T.N. Edey and I.C. Fletcher. 1988b. Studies on reproduction of Javanese thin-tail ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 39: 703-711.
- Sutama, I-K.,** T.N. Edey and I.C. Fletcher. 1988c. Peri-pubertal ovulatory events and progesterone profiles of Javanese Thin-tail sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 16: 53-60.
- Sutama, I-K.,** I.G. Putu and M. Wodzisca-Tomaszewska. 1993. Improvement in small ruminant productivity through more efficient reproduction. In M. Wodzisca-Tomaszewska, A. Djajanegara, S. Garner dan T.R. Wiradarya and IM. Mastika. *Small Ruminant Production in The Humid Tropics.* Sebelas Maret University Press, Surakarta, pp:191-266.
- Sutama, I K.,** I.G.M. Budiarsana dan Y. Saefudin. 1994. Kinerja reproduksi sekitar pubertas dan beranak pertama kambing Peranakan Etawah. *Ilmu dan Peternakan* 8: 9 12.
- Sutama, I-K,** IGM. Budiarsana, H. Setyanto, and A. Priyanti. 1995. Productive and reproductive performance of young Etawah-cross does. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 1 (2): 81-85.
- Sutama, I-K.,** B. Setiadi, IGM. Budiarsana dan U. Adiati. 1998. Aktivitas seksual setelah beranak dari kambing Perah Peranakan Etawah dengan tingkat produksi susu yang berbeda. *Proc. Seminar Nas. Pet. dan Vet. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan,* 2: 401-409.
- Sutama, I-K.,** IGM. Budiarsana, I-W. Mathius dan E. Juarini. 1999. Pertumbuhan dan perkembangan seksual anak kambing Peranakan Etawah dari induk dengan tingkat produksi susu yang berbeda. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 4 (2):95-100.

Sutama, I-K. R. Dharsana, IGM. Budiarsana and T. Kostaman. 2002a. Sinkronisasi birahi dengan larutan komposit testosterone, oestradiol, dan progesterone (TOP) pada kambing Peranakan Etawah. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 7: 110-115.

Sutama, I-K., B. Setiadi, P. Situmorang, U. Adiati, IGM. Budiarsana, T. Kostaman, Maulana, Mulyawan dan R. Sukmana. 2002b. Uji kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah dan kambing Boer. *Pros. Hasil Penelitian Bagian Proyek Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, hlm: 88-111.

Sutama, I-K., Supriyati, W. Puastuti, IGM. Budiarsana, T. Kostaman dan Subiharta. 2007a. Pengembangan kambing perah di lahan marginal sebagai suatu alternatif peningkatan pendapatan dan kualitas konsumsi gizi keluarga. *Pros. Workshop Sintesis Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Mataram, 11-12 Desember 2007 (*in press*).

Sutama, I-K., N. Wicaksono, T. Setawati, D. Wahyuni, Yulizar, G. Santoso, N.L. Tobing dan D. Rahayu. 2007b. *Budidaya Kambing Perah.* Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. 41 hlm.

Sutama, I-K., IGM. Budiarsana, W. Puastuti, Supriyati, T. Kostaman, Subiharta dan M. Yani. 2007c. *Introduksi teknologi produksi kambing perah sebagai komponen agribisnis di lahan marginal di Temanggung.* Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak-P4MI, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Sutama, I-K.**, T. Kostaman, IGM Budiarsana and D. Priyanto. 2008. Pre-weaning growth performances of Peranakan Etawah (PE) goats on different rearing management systems. In "Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers". Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (*in press*).
- Synnot, , A.I., W.J. Fulkerson, and D.R. Lindsay. 1981. Sperm output by rams and distribution amongst ewes under conditions of continual mating. *J. Reprod. Fert.* 61: 355-361.
- Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf dan **I-K. Sutama**. 2000. Pengaruh gliserol dalam pengencer tris terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 5 (2): 84-91.
- Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf dan **I-K. Sutama**. 2001. Kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah setelah equilibrasi. *Hayati* 8(3): 70-75.
- Tambing, S.N., **I-K. Sutama** dan R.I. Arifiantini. 2003a. Efektivitas berbagai konsentrasi laktosa dalam pengencer tris terhadap viabilitas semen cair kambing Saanen. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 8(2): 84-90.
- Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T. L. Yusuf, B. Purwantara, **I-K. Sutama** dan P.Z. Situmorang. 2003b. Kualitas semen beku kambing Saanen pada berbagai jenis pengencer. *Hayati*. 10 (4): 146-150.

- Wodzicka-Tomaszewska, M., **I-K. Utama**, I.G. Putu and T.D. Chaniago. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wodzicka-Tomaszewska, M. and M. Mastika. 1993. Effects of feeding molasses urea blocks on growth rate and onset of puberty in Ettawa cross goats. *In: Advances in Small Ruminant Research in Indonesia. Pros. Workshop, Ciawi Bogor, Indonesia. August 3-4, 1993. pp.: 213-219.*
- Yates, N.T.M., T.N. Edey, and M.K. Hill. 1975. *Animal Science: Reproduction, Climate, Meat and Wool.* Pergamon Press (Australia) Pty. Limited, P.O Box 544, Pott Point, NSW. 2001. Hal.: 3-165.

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. Jellinek, P. P. Situmorang and **I-K. Utama**. 1980. Diluent suitable for preservation of buffalo semen. Proc. Second Ruminant Seminar, May 28-30, 1980. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
2. Jellinek, P. P. Situmorang and **I-K. Utama**. 1980. A lactose base diluent effective in the preservation of buffalo semen. Anim. Prod. And health in The Tropics. 1st AAAP Sci. Congr. Serdang Malaysia pp.: 399-403.
3. Edey, TN. and **I-K. Utama**. 1983. Seasonal changes in testicular characteristics of rams. Proc. 5th World Conf. Anim. Prod., Tokyo Japan, pp.: 211-212.

4. **Sutama, I-K.**, I.C. Fletcher and T.N.Edey. 1985. The attainment of puberty in Javanese Thin-tail rams at two different feeding levels. Proc. 3rd AAAP Anim. Sci. Congr., Seoul, South Korea. 2: 402-404.
5. **Sutama, I-K.**, and T.N. Edey. 1985. Reproductive development during winter and spring of Merino ram lambs grown at three different rates. Aust. J. Agric. Res. 36: 461-467.
6. **Sutama, I-K.** and T.N. Edey. 1986. Post-pubertal sexual development in Merino rams after differential feeding through puberty. Teriogenology 25: 601-607.
7. **Sutama, I-K.** 1988. Lama birahi, waktu ovulasi dan kadar LH pada domba ekor pipih setelah perlakuan "progestagen-PMSG". Ilmu dan Peternakan 3 (3): 93-95.
8. **Sutama, I-K.**, T.N. Edey and I.C. Fletcher. 1988. Studies on reproduction of Javanese thin-tail ewes. Aust. J. Agric. Res. 39: 703-711.
9. **Sutama, I-K.**, T.N. Edey and I.C. Fletcher. 1988. Peri-pubertal ovulatory events and progesterone profiles of Javanese Thin-tail sheep. Anim. Reprod. Sci. 16: 53-60.
10. **Sutama, I-K.**, T.N. Edey and I.C. Fletcher. 1988. Oestrous cycle dynamics in peri-pubertal and mature Javanese Thin-tail sheep. Anim. Reprod. Sci. 16: 61-70.
11. **Sutama, I-K.** 1989. Pengaruh "flushing" terhadap performance reproduksi domba ekor gemuk. Pros. Sem. Hasil Penelitian Peternakan. Lustrum ke-4 Fak. Peternakan Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.

12. **Sutama, I-K.** 1989. Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap performan reproduksi domba ekor tipis. Pros. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Cisarua, Bogor: 8-10 Nopember 1988. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 54-62.
13. **Sutama, I-K., A. Setya Bakti, Y. Saepudin dan M. Syarif.**1989. Performan reproduksi domba ekor gemuk setelah penyerentakan birahi dengan progestagen. Simposium IV Aplikasi Isotop dan Radiasi. Jakarta 13-15 Desember 1989. Badan Tenaga Atom Nasional hlm: 39-41.
14. **Robbertshaw, D. and I-K. Sutama.** 1990. Assessment of thermal environment of sheep in the humid tropics. Proc. Workshop on Res. Methodologies. Medan, September 9-14, 1990, pp: 82-93.
15. **Sutama, I-K.** 1990. Production and reproductive performance of Javanese Fat Tail sheep. Proc. Workshop on Production Aspects of Javanese Fat Tail Sheep in Indonesia. Surabaya, 10-11 Agustus 1990, pp: 69-77.
16. **Sutama, I-K.** 1990. Lactation performance and pre-weaning lamb growth in Javanese thin-tail sheep. Ilmu dan Peternakan 4 (3): 297-302.
17. **Sutama, I-K.** 1990. Post-weaning sexual development of Javanese thin-tail ram lambs at different feeding levels. Ilmu dan Peternakan 4 (2): 256-259.
18. **Sutama, I-K.** 1990. Kemampuan kawin dan kadar hormone testosterone domba ekor gemuk jantan. Sememiar Pengembangan Ternak Potong Pedesaan. Univ. Jenderal soedirman, Purwokerto pp.: 284-291.

19. Inouno, I., L. Iniguez, M. Sanches and **I-K. Utama**. 1990. Effect of shearing and prolificacy genotype on growth of Javanese thin tail lambs. Proc. 5th AAAP Anim. Sci. Congr., Teipei, 3: 275
20. **Sutama, I-K**. 1991. Peri-pubertal reproduction development of Javanese Thin-tail (JTT) ewe lambs grown at two different rates. Ilmu dan Peternakan 4 (4): 365-370.
21. **Sutama, I-K**. 1991. Post-pubertal reproductive development of Javanese thin-tail rams. Ilmu dan Peternakan 4 (4): 355-358.
22. **Sutama, I-K** and Beriajaya. 1991. The effect of anthelmintic treatment on growth and sexual development of Javanese Thin-tail ram lambs. Ilmu dan Peternakan 4 (4): 371-374.
23. Iniguez, L.G.E. Bradford, Komarudin and **I-K. Utama**. 1991. The Javanese fat tail, an Indonesia sheep population with potential to produce hair sheep. Proc. Hair Sheep Research Symposium. Ed. Stephan Wildeus, June 28-29, 1991, St. Croix, US Virgin Island, pp: 54-62.
24. Wodzicka-Tomaszewska, M., **I-K. Utama**, I.G. Putu and T.D. Chaniago. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. Pt. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 238 hlm.
25. **Sutama, I-K** and A. Djajanegara. 1991. Mutton production under rubber. SRUPNA Newsletter 2 (1-2): 4-5.
26. **Sutama, I-K**. 1991. Focus on fat tail sheep. SRUPNA Newsletter 2 (1-2): 3.
27. **Sutama, I-K**. 1991. Small ruminant on pilgrim day. SRUPNA Newsletter 2 (3-4): 3.

28. Mathius, I-W. dan **I-K. Utama**. 1991. Pengaruh tingkat protein pakan tambahan pada ransum dasar wafer terhadap nilai nutrisi yang diberikan pada domba ekor gemuk. Pros. Seminar Pengembangan Peternakan dan Menunjang Pembangunan Ekonomi Nasional, Purwokerto, 4 Mei 1991.
29. Soedjana, T.D. and **I-K. Utama**. 1991. The economic importance of the Javanese Fat Tail (JFT) sheep for Javanese smallholder. In: I-Ketut Utama and Luis Iniguez (Ed). Production Aspect of Javanese Fat Tail Sheep in Indonesia. Proc. Workshop held in Surabaya, East Java, Indonesia, August 10-11, 1990. Indonesia Small Ruminant Network (ISRN), Bogor, pp. 85-92.
30. Hasannudin, A., D. Setepu, H.R. Barus, **I-K. Utama**, Subagyo, Sumanto, dan T. Wahyudi. 1991. Sumbangan pemikiran bagi pembangunan pertanian di Maluku. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
31. Budiarsana, IGM., **I-K. Utama** dan I-W. Mathius. 1992. Pertumbuhan dan komposisi karkas domba ekor gemuk yang diberi pakan tambahan dengan kandungan protein yang berbeda. Pros. Agro-Industri Peternakan di Pedesaan, hlm: 501-506.
32. Djayanegara, A., **I-K. Utama** dan M. Sabrani. 1992. Ragam kinerja domba ekor gemuk (EG). Pros. Agro-Industri Peternakan di Pedesaan, hlm: 530-535.
33. Djayanegara, A. and **I-K. Utama**. 1992. Eastern Indonesia for goats. SRUPNA Newsletter 3 (3): 2.
34. Djayanegara, A. and **I-K. Utama**. 1992. Traditional medicine. SRUPNA Newsletter 3 (3):

35. Djayanegara, A. and **I-K. Utama**. 1992. Goat galore in India. SRUPNA Newsletter 3 (2): 4-5.
36. Hasannudin, A., A.R. Barus, **I-K. Utama**, T. Wahyudi, N. Alwi dan D. Setepu. 1992. Strategi pengembangan pertanian di Propinsi Maluku. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 87 hlm.
37. **Sutama, I-K**. 1992. Aktivitas seksual setelah beranak dari domba ekor gemuk pada tingkat pakan yang berbeda selama laktasi. Pros. Agro-Industri Peternakan di Pedesaan, hlm: 536-542.
38. **Sutama, I K**. 1992. Post partum reproductive performance of Javanese Fat tailed ewes. Proc. Int. Seminar on Livestock and Feed Development in The Tropics. Univ. Brawijaya, Malang, pp: 269-272.
39. **Sutama, I-K**. 1992. Domba ekor gemuk di Indonesia: Potensi dan permasalahannya. Pros. Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Menyongsong Era PJPT II, Bogor, hlm: 78-84.
40. **Sutama, I-K**. 1992. Evaluasi performan reproduksi dan produksi domba ekor gemuk yang diseleksi berdasarkan jumlah anak yang dilahirkan. Pros. Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Menyongsong Era PJPT II, Bogor, hlm: 92-95.
41. **Sutama, I-K**. 1992. Pengaruh waktu penyapihan terhadap aktivitas seksual induk dan pertumbuhan anak domba ekor gemuk. Pros. Seminar ISPI Cabang Bogor, 26-27 Januari 1992.
42. **Sutama, I-K**. 1992. Pengaruh pemotongan ekor ("docking") terhadap pertumbuhan dan perkembangan seksual domba

- ekor gemuk. Pros. Seminar ISPI Cabang Bogor, 26-27 Januari 1992.
43. **Sutama, I-K.** 1992, Growth and sexual development of Javanese thin tail ewe lambs as affected by moderate internal parasite burden. Pros. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Ruminansia Kecil, Balai Penelitian Ternak, hlm: 29-34.
 44. **Sutama, I-K.,** A.U. Panggabean, A. Djajanegara dan M. Sabrani. 1992. Perbaikan mutu genetic dan pengembangan domba ekor gemuk: suatu gagasan. Pros. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Ruminansia Kecil, Balai Penelitian Ternak, hlm: 23-28.
 45. **Sutama, I-K.** 1992. Breeding the ewe lambs. New Tech. for Small Ruminant Production in Indonesia. Eds. P. Ludgate and S. Scholz. Winrock Int. Institute for Agric. Dev. pp: 67-69.
 46. **Sutama, I-K.** 1992. Reproductive development and performance of small ruminant in Indonesia. New Tech. for Small Ruminant Production in Indonesia. Eds. P. Ludgate and S. Scholz. Winrock Int. Institute for Agric. Dev. pp: 7-14.
 47. Djajanegara, A., **I K. Sutama** dan A.U. Panggabean. 1993. Peranan ternak kambing dan pengembangannya. Pros. Lokakarya Potensi dan Pengembangan Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur. Surabaya 28 29 Juli 1992, hlm: 131 138.
 48. Suradisastra, K., A. Wasito, **I-K. Sutama**, M.N. Noor, S. Merta, Sawiyo dan A. Barata. 1993. Potensi dan peluang pengembangan serta strategi penelitian pertanian di Propinsi Sulawesi Tenggara. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. 110 hlm.

49. **Sutama, I-K.**, I.G. Putu and M. Wodzisca-Tomaszewska. 1993. Improvement in small ruminant productivity through more efficient reproduction. In M. Wodzisca-Tomaszewska, A. Djajanegara, S. Garner, T.R. Wiradarya and IM. Mastika. Small Ruminant Production in The Humid Tropics. Sebelas Maret University Press, Surakarta, pp: 191-266.
50. **Sutama, I-K.** 1993. Potensi pengembangan ternak kambing di Propinsi Maluku. Pros. Lokakarya Potensi dan Pengembangan Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur. Surabaya, 28-29 Juli 1992, hlm: 31-42.
51. **Sutama, I-K.** dan I. Inounu. 1993. Tingkah laku beranak pada domba Jawa dengan galur prolifkasi yang berbeda. Ilmu dan Peternakan 1: 11-14.
52. **Sutama, I-K.** 1993. Kadar hormone progesterone plasma darah domba ekor pipih pada phase pubertas dan phase awal masa kebuntingan. Ilmu dan Peternakan 6 (2): 13-15.
53. **Sutama, I-K.** and A. Djajanegara. 1993. Genetic gentry. SRUPNA Newsletter 4 (2): 1/8.
54. Wahyuni, S. and **I-K. Sutama.** 1993. Women's world with small ruminants in Indonesia. SRUPNA Newsletter 4 (1): 2.
55. Budiarsana, IGM. dan **I-K. Sutama.** 1994. Pengaruh bobot badan dewasa terhadap performans produksi dan reproduksi domba ekor gemuk. Pros. Seminar Nas. Sain dan Tekeknologi Peternakan. Balai Penelitian Ternak. 2: 437-440.
56. Budiarsana, IGM., S. Wahyuni, **I-K. Sutama** dan A. Thahar. 1994. Sistem pemeliharaan kambing Peranakan Etawah (PE) dan peluang pengembangannya pada lahan kering (Studi kasus desa Donorejo). Pros. Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering, Malang. hlm: 379-384.

57. Budiarsana, IGM., **I-K. Utama** dan A. Djajanegara. 1994. Molases dalam pakan domba ekor gemuk (DEG) fase pertumbuhan. Pros. Pertemuan Nas. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian, Semarang 8-9 Febroari 1994.
58. Supriyati, **I-K. Utama** dan IGM.Budiarsana. 1994. Pengaruh pemberian glirisidia terhadap laju ovulasi dan angka kelahiran pada domba ekor gemuk. Pros. Pertemuan Nas. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian, Semarang 8-9 Februari 1994.
59. **Sutama, I K.**, I.G.M. Budiarsana dan Y. Saefudin. 1994. Kinerja reproduksi sekitar pubertas dan beranak pertama kambing Peranakan Etawah. Ilmu dan Peternakan 8: 9-12.
60. **Sutama, I-K.** 1994. Puberty and early reproductive performance of Peranakan Etawah goat. Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Congr, Bali-Indonesia, July 11-16, 1994, pp: 233-234.
61. **Sutama, I-K.** 1994. Kambing Peranakan Etawah: Sumberdaya Ternak Perah di Daerah Lahan Kering. Pros. Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering, Malang. hlm:358.
62. **Sutama, I-K.** 1994. Efisiensi produksi dan reproduksi domba ekor gemuk yang dipelihara secara intensip. Sain dan Tek. Univ. Semarang. hlm: 210-213.
63. **Sutama, I-K.** 1994. Kinerja domba ekor gemuk. Edisi Khusus, Bunga Rampai Hasil Penelitian Ternak Unggas dan Ruminansia Kecil (1988-1992), Balai Penelitian Ternak, hlm: 46-59.

64. **Sutama, I-K.** dan R. Dharsana. 1994. Sinkronisasi birahi dan superovulasi pada domba. Pros. Sem. Nas. Sain dan Tek. Peternakan. Balai Penelitian Ternak. 2: 463-467.
65. **Sutama, I-K.**, M. Ali dan E. Wina. 1994. The effect of supplementation of Caliantra (*Calliandra calothyrsus*) leaves on reproductive performance of Javanese Fat-tailed sheep. Ilmu dan Peternakan. hlm: 13-16.
66. **Sutama, I-K.** and A. Djajanegara. 1994. Lactation performance and early lamb growth in Javanese Thin-tailed. Proc. 7th AAAP Anim. Sci. Congr, Bali-Indonesia, July 11-16, 1994, pp: 387-388.
67. **Sutama, I K.**, IGM. Budiarsana, H. Setianto and A. Priyanti. 1995. Productive and reproductive performances of young Peranakan Etawah does. Jurnal Ilmu Ternak dan Vet. 1 (2): 81-85.
68. Supriyati, IGM. Budiarsana, Y. Saefudin dan **I-K. Sutama.** 1995. Pengaruh pemberian glirisisia terhadap kinerja reproduksi dan produksi domba ekor gemuk. J. Ilmu Ternak dan Vet. 1 (1): 16-20.
69. **Sutama, I-K.** dan IGM. Budiarsana. 1995. Tingkah laku induk domba ekor gemuk sekitar waktu beranak. Ilmu dan Peternakan 8 (2): 16-18.
70. **Sutama, I-K.** 1996. Potensi produktivitas ternak kambing di Indonesia. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, hlm: 35-50.
71. Artiningsih. N.M., B. Purwantara, R.K. Achjadi, dan **I-K. Sutama.** 1996. Pengaruh penyuntikan pregnant mare serum gonadotrophin terhadap kelahiran kembar pada kambing Peranakan Etawah. J. Ilmu Ternak dan Vet. 2(1): 11-16.

72. Priyanti, A., **I-K. Utama** dan K. Diwyanto. 1996. Kelayakan ekonomi usaha peternakan domba berdasarkan potensi mutu genetic ternak. Pros. Temu Ilmiah Hasil-hasil Penelitian Peternakan. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, pp: 116-117.
73. Haryanto, B, I. Inounu dan **I-K. Utama**. 1997. Ketersediaan dan kebutuhan teknologi produksi kambing dan domba. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, hlm: 112-131
74. Semiadi, G., Kustoto, **I-K. Utama** dan B. Masyud.1997. Perilaku penorehan ranggah pada tumbuhan oleh rusa Bawean. J. Biological Res. 3 (2): 45-51.
75. Semiadi, G., Kustoto, **I-K. Utama** dan B. Masyud.1997. Keragaman jenis hijauan dan nilai nutrisi yang dikonsumsi oleh rusa Bawean (*Axis Kuhlii*) di habitat aslinya. J. Matematika dan Pengetahuan Alam 6: 1-12.
76. **Utama, I-K.**, dan IGM. Budiarsana. 1998. Kambing Peranakan Etawah penghasil susu sebagai sumber pertumbuhan baru sub-sektor peternakan di Indonesia. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 1:156-170.
77. Sianturi, R.S.G., U. Adiati, Hastono, I.G.M. Budiarsana dan **I-K. Utama**. 1998. Sikronisasi birahi secara hormonal pada kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 379-384.
78. Hastono, IGM. Budiarsana, RSG.Sianturi, U.Adiati dan **I-K. Utama**. 1998. Pengaruh umur terhadap kinerja seksual pada kambing jantan Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 385-399.

79. **Sutama, I-K.**, B. Setiadi, IGM. Budiarsana dan U. Adiati. 1998. Aktivitas seksual setelah beranak dari kambing Perah Peranakan Etawah dengan tingkat produksi susu yang berbeda. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 401-409.
80. Adiati, U. , Hastono, RSG. Sianturi, T.D. Chaniago dan **I-K. Sutama**. 1998. Sinkronisasi secara biologis pada kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2: 411-416.
81. Anggraeni, A. **I-K. Sutama** dan B. Setiadi. 1999. Evaluasi dan seleksi produksi susu kambing Peranakan Etawah. Pros. Sem. Nas. Pet. dan Vet., 2: 310-319.
82. Setiadi, B., I-W. Mathius dan **I-K. Sutama**. 1999. Karakteristik sumberdaya kambing Gembrong dan alternatif konservasinya. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., 2: 328-337.
83. **Sutama, I-K.**, IGM. Budiarsana, I-W. Mathius dan E. Juarini. 1999. Pertumbuhan dan perkembangan seksual anak kambing Peranakan Etawah dari induk dengan tingkat produksi susu yang berbeda. J. Ilmu Ternak dan Vet. 4 (2):95-100.
84. Yulistiani, D., I-W. Mathius, **I-K. Sutama**, U. Adiati, RSG. Sianturi, Hastono dan IGM. Budiarsana. 1999. Respon produksi kambing PE induk sebagai akibat perbaikan pemberian pakan pada fase bunting tua dan laktasi. J. Ilmu Ternak dan Vet. 4 (2): 88-94.
85. Adiati, U., **I-K. Sutama**, I-W. Mathius, D. Yulistiani, Hastono dan IGM. Budiarsana. 2000. Produktivitas kambing PE fase laktasi pada sistem pemeliharaan yang berbeda. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet. hlm.: 421-429.

86. Ashari, T., **I-K. Utama**, E. Juarini, D. Priyanto. 2000. Potensi susu kambing dan masalah pengembangannya. Buletin Peternakan, Universitas Gajah Mada. Edisi Tambahan. hlm: 34-41.
87. **Sutama, I-K.**, R. Dharsana, B. Setiadi, U. Adiati, RSG. Sianturi, IGM. Budiarsana, Hastono dan A. Anggraeni. 2000. Respon fisiologi dan produktivitas kambing Peranakan Etawah yang dikawinkan dengan Saanen. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 224-235.
88. Kostaman, T., **I-K. Utama**, P. Situmorang, dan IGM. Budiarsana. 2000. Pengaruh jenis pengencer dan waktu ekuilibrasi terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 156-163.
89. Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf dan **I-K. Utama**. 2000. Pengaruh gliserol dalam pengencer tris terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. J. Ilmu Ternak dan Vet. 5 (2): 84-91.
90. Tambing, S.N., M.R. Toelihere, I. Supriatna dan **I-K. Utama**. 2000. Motilitas, daya hidup dan tudung akrosoma utuh semen kambing Peranakan Etawah pada berbagai susu thawing. Produktivitas kambing PE fase laktasi pada sistem pemeliharaan yang berbeda. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 236-242.
91. Werdhany, W.I., M.R. Toelihere, I. Supriatna dan **I-K. Utama**. 2000. Efek pemberian berbagai a-tocoferol sebagai antioksidan dalam pengencer tris sitrat terhadap motilitas dan keutuhan membrane plasma spermatozoa kambing

- Peranakan Etawah (PE). Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 244-252.
92. Adiati, U., **I-K. Utama**, D. Yulistiani dan IGM. Budiarsana. 2001. Pemberian konsentrat dengan level protein yang berbeda pada induk kambing PE selama bunting tua dan laktasi. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 247-255.
93. Budiarsana, IGM. Dan **I-K. Utama**. 2001. Fertilitas kambing Peranakan Etawah pada perkawinan alami dan inseminasi buatan. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 85-92
94. Budiarsana, IGM. Dan **I-K. Utama**. 2001. Efisiensi produksi susu kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 427-434.
95. Setiadi, B., **I-K. Utama**, P. Situmorang, Supriyati, U. Adiati, IGM. Budiarsana, T. Kostaman, Maulana dan Mulyawan. 2001. Evaluasi karakteristik semen kambing calon bibit. Pros. Hasil Penelitian Bagian Proyek Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 74-87.
96. **Sutama, I-K.**, B. Setiadi, P. Situmorang, U. Adiati, IGM. Budiarsana, T. Kostaman, Maulana, Mulyawan dan R. Sukmana. 2001. Uji kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah dan kambing Boer. Pros. Hasil Penelitian Bagian Proyek Rekayasa Teknologi Peternakan/ARMP-II, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 88-111.

97. Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf dan **I-K. Utama**. 2001. Kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah setelah equilibrasi. *Hayati* 8(3): 70-75.
98. Herdis, I. Kusuma, M. Surachman, M. Rizal, **I-K. Utama**, I. Inounu, B. Purwantara dan I. Arifinantini. 2002. Peningkatan kualitas semen beku domba Garut melalui penambahan alpa-tokoferol ke dalam pengencer susu skim kuning telur. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 7 (1): 12-17.
99. Junaidi, A., S. Gustari, A. Budiyanto, **I-K. Utama**, dan P. Situmorang. 2002. Oestrus synchronization and the use of bovine follicular fluid to increase reproductive efficiency in Ettawa crossbred goats. *Proc. The 3rd Int. Seminar on Tropical Anim. Prod.*, Yogyakarta. 2002, pp: 130-135.
100. Mathius, I-W., I.B. Gaga dan **I-K. Utama**. 2002. Kebutuhan kambing PE jantan muda akan energi dan protein kasar: Konsumsi, Kecernaan, ketersediaan dan pemanfaatan nutrient. *J. Ilmu Teernak dan Vet.* 7 (2): 99-109.
101. **Sutama, I-K.** 2002. The effect of equilibration time on the quality of frozen semen of Ettawa crossbred and Boer goats. *Proc. The 3rd Int. Seminar on Tropical Anim. Prod.*, Yogyakarta. 2002, pp: 141-147.
102. **Sutama, I-K.**, R. Dharsana, I.G.M. Budiarsana, dan T. Kostaman. 2002. Sinkronisasi birahi dengan larutan komposit testosteron, oestradiol dan progesterone (TOP) pada kambing Peranakan Etawah. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 7(2): 110-115.
103. Adriani, A. Sudono, T. Sutardi, W. Manalu dan **I-K. Utama**. 2003. Optimasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Etawah dengan superovulasi dan suplementasi seng. *Forum Pascasarjana. Sekolah Pascasarjana, Institute Pertanian Bogor*, 26 (4): 335-352.

104. Semiadi, G., **I-K. Utama** dan Y. Syaefudin. 2003. Sinkronisasi estrus pada kambing Peranakan Etawah menggunakan CIDR-G. *J. Prod. Ternak.* 5 (2): 83-86.
105. Tambing, S.N., **I-K. Utama** dan R.I. Arifiantini. 2003. Efektivitas berbagai konsentrasi laktosa dalam pengencer tris terhadap viabilitas semen cair kambing Saanen. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 8(2): 84-90.
106. Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T. L. Yusuf, B. Purwantara, **I-K. Utama** dan P.Z. Situmorang. 2003. Kualitas semen beku kambing Saanen pada berbagai jenis pengencer. *Hayati.* 10 (4): 146-150.
107. Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T. L. Yusuf, B. Purwantara, **I-K. Utama** dan P.Z. Situmorang. 2003. Pengaruh frekuensi ejakulasi terhadap karakteristik semen segar dan kemampuan libido kambing Saanen. *J. Sain Vet.* XXI (2): 57-65.
108. Ardriani, **I-K. Utama** , A. Sudono, T. Sutardi, dan W. Manalu. 2004. Pengaruh superovulasi sebelum perkawinan dan suplementasi seng terhadap produksi susu kambing peranakan Etawah. *J. Produksi Ternak.* 6: 86-94.
109. Ardriani, A. Sudono, **I-K. Utama**, T. Sutardi, dan W. Manalu. 2004. Pengaruh superovulasi dan suplementasi mineral seng dalam ransom pada induk kambing terhadap pertumbuhan anaknya. *J. Pengembangan Pet. Tropis.* 29 (4): 177-183.
110. Ardriani, A. Sudono, **I-K. Utama** , T. Sutardi, dan W. Manalu . 2004. Kajian pengaruh suplementasi seng selama bunting dan laktasi pada skor mastitis kambing Peranakan Etawah laktasi. *J. Ilmu-Ilmu Pet.* 7 (2): 71-80.

111. Kostaman, T., S. Keman, Sunardi dan **I-K. Utama**. 2004. Penampilan reproduksi kambing Peranakan Etawah betina yang dikawinkan dengan kambing Boer jantan. *Agrosains*, 17 (3): 299-312.
112. **Sutama, I-K**. 2004. Tantangan dan peluang peningkatan produktivitas kambing melalui inovasi teknologi reproduksi. *Pros. Lokakarya Nasional Kambing Potong, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*, hlm.:51-60.
113. Sumanto, E. Juarini dan **I-K. Utama**. 2005. Studi perbaikan pakan pada sapi perah di Pangalengan (analisa ekonomi). *Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. 1:390-394.
114. Kostaman, T. dan **I-K. Utama**. 2005. Laju pertumbuhan kambing anak persilangan antara kambing Boer dengan Peranakan Etawah pada periode pra-sapih. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 10: 106-11.
115. Kostaman, T. dan **I-K. Utama**. 2006. Studi motilitas dan daya hidup spermatozoa kambing Boer pada pengencer tris-sitrat-fruktose. *J. Sain Vet.* 24 (1): 58-64.
116. Novita, C.I., A. Sudono, **I-K. Utama** dan T. Tohamat. 2006. Produktivitas kambing Peranakan Etawah yang diberi ransom berbasis jerami padi fermentasi. *Media Peternakan/J. Ilmu Pengetahuan dan Tek. Pet.* 29 (2): 96-106.
117. Kostaman, T. dan **I-K. Utama**. 2006. Korelasi bobot badan induk dengan lama bunting, litter size, dan bobot lahir anak kambing Peranakan Etawah. *Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. 1:522-527.

118. **Sutama, I-K.**, T. Kostaman dan IGM. Budiarsana. 2006. Pengaruh pemberian pakan komplit berbasis jerami padi fermentasi terhadap pertumbuhan dan perkembangan pubertas kambing jantan Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 1: 528-532.
119. **Sutama, I-K.**, T. Kostaman dan IGM. Budiarsana. 2006. Pengaruh pakan berbasis jerami padi fermentasi terhadap performan beranak dan produksi susu kambing Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 1: 550-554.
120. Budiarsana, IGM., **I-K. Sutama** dan T. Kostaman. 2006. Kajian ekonomi pemanfaatan jerami padi fermentasi sebagai pakan dasar pada ransum kambing Peranakan Etawah jantan muda. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 1: 575-579.
121. Budiarsana, IGM., **I-K. Sutama** dan Supriyati. 2006. Potensi kambing dalam menunjang ekonomi keluarga peternak di lahan kering. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 1: 580-589.
122. **Sutama, I-K.**, Supriyati, W. Puastuti, IGM. Budiarsana, T. Kostaman dan Subiharta. 2007. Pengembangan kambing perah di lahan marginal sebagai suatu alternatif peningkatan pendapatan dan kualitas konsumsi gizi keluarga. Workshop Sintesis Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Mataram, 11-12 Desember 2007 (in Press).

123. **Sutama, I-K.** 2007. Pengembangan kambing perah suatu alternatif peningkatan produksi susu dan kualitas konsumsi gizi keluarga di pedesaan. Pros. Seminar Nas. Hari Pangan Sedunia XXVII: Dukungan Teknologi untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewani dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen pertanian. hlm: 116-124.
124. **Sutama, I-K.** 2007. Petunjuk Teknis Beternak Kambing Perah. Balai Penelitian Ternak-P4MI, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 74 hlm.
125. **Sutama, I-K.**, N. Wicaksono, T. Setiawati, D. Wahyuni, Yulisar, G. Santoso, N.L. Tobing dan D. Rahayu. 2007. Budidaya kambing Perah. Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. 41 hlm.
126. Budiarsana, IGM. Dan **I-K. Sutama.** 2007. Komersialisasi Kambing Peranakan Etawah Sebagai Penghasil Susu. Pros. Seminar Nas. Hari Pangan Sedunia XXVII: Dukungan Teknologi untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewani dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. hlm: 232-237.
127. Supriyati, IGM. Budiarsana dan. **K. Sutama.** 2007. Pengaruh suplementasi mineral blok terhadap produktivitas kambing perah peranakan etawah di tingkat peternak. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 387-393.
128. Kostaman, T dan **I-K. Sutama.** 2007. Morfometrik organ reproduksi dan kualitas semen kambing pejantan muda yang diberi pakan jerami padi dan jerami kedele. Pros.

- Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 474-479.
129. Budiarsana, IGM., T. Kostaman dan **I-K. Utama**. 2007. Kajian ekonomi pada usaha ternak kambing perah. Pros. Seminar Nas. Pet. dan Vet., Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm: 387-393.
130. **Sutama, I-K.** 2008. Pemanfaatan sumberdaya ternak lokal sebagai ternak perah mendukung peningkatan produksi susu nasional. *Wartazoa* 18 (4): 207-217.
131. **Sutama, I-K.**, T. Kostaman, IGM Budiarsana and D. Priyanto. 2008. Pre-weaning growth performances of peranakan etawah (pe) goats on different rearing managementsystems. In "Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers". Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
132. Kostaman, I-K. and **I-K. Utama**. 2008. Evaluation of blood parameter and testosterone concentration of Etawah grade goats fed fermented rice straw. In "Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers". Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
133. Widhyari, D.S., **I-K. Utama**, S. Widodo, IWT. Wibawan, and A. Esfandiari. 2008. The effect of supplementation of Zn on leukocyte profiles and its phagocytosis capacity on Peranakan Etawah goat during peri-parturient period. In

- “Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers”. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
134. Supriyati, W. Puastuti, **I-K. Utama**, IGM. Budiarsana, I-W. Mathius and D. Lubis. 2008. The effect of giving Ca-Mackarel oil on productivity, milk production and quality of Etawah goats. In “Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers”. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
135. Esfandiari, A. , S. Widodo, IWT. Wibawan, D. Sayuti, **I-K. Utama**, and SD. Widhyari. 2008. Serum antibody concentration of Etawah crossbred neonatus following various colostrum consumption. In “Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers”. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
136. Budiarsana, IGM. And **I-K. Utama**. 2008. The effect of fermented rice straw on growth of young Peranakan Etawah (PE) goat. In “Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers”. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).

137. Rumetor, S.D., J. Jachja, R. Widjajakusuma, I.G. Permana and **I-K. Utama**. 2008. Supplementation of bangung-bangun leaf (*Celeus amboinicus* Lour) and zinc-vitamin E ration to improve rumen metabolism invitro and milk production of etawah goats. In "Improved Dairy and Meat Goat Production for Small-scale Farmers". Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Indonesian Research Institute for Animal Production, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan ROC (in press).
138. **Sutama, I-K**. 2009. Productive and reproductive performances of female Peranakan Etawah goats in Indonesia. *Wartazoa* 19 (1): 1-6.

DAFTAR PEMBICARA/KEY NOTE SPEAKER/ TULISAN ILMIAH DI MEDIA LAIN

1. Utama, I-K. 1994. Pengembangan ternak kambing dan domba di Indonesia. Disampaikan pada Temu Tugas Aplikasi Paket Teknologi Balai Informasi Pertanian Propinsi Jawa Tengah, Bandungan 19-21 Desember 1994.
2. Utama, I-K. 1994. Sepintas Hasil-Hasil Penelitian Pertanian kambing dan domba. Disampaikan pada Latihan Teknis Pemeliharaan dan Pengolahan Hasil Kambing/Domba di Balai Latihan dan Pendidikan Pertanian, Ciawi, Bogor 24 Nopember 1994.
3. Utama, I-K. 1994. Inseminasi buatan (IB) pada kambing. Disampaikan pada Aplikasi Paket Teknologi Pertanian di BIP Yogyakarta 24-26 Oktober 1994.

4. Utama, I-K. 1995. Manajemen reproduksi pada ternak domba. Disampaikan pada Aplikasi Paket Teknologi Pertanian “Pengembangan Ternak Domba” di Kabupaten Garut, Jawa Barat, 30-31 Januari 1995.
5. Utama-I-K. 2003. Model Pengembangan Ternak Perah Non FH. Disampaikan pada Workshop Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. Solo, 29-30 Agustus 2003.
6. Utama, I-K. 2003. Prospek pengembangan ternak kambing melalui model pengembangan sistem usaha agribisnis kambing perah. Disampaikan pada Workshop Pengembangan Ternak Perah. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta, 16 Oktober 2003.
7. Utama, I-K. 2004. Teknologi reproduksi ternak kambing. Disampaikan pada Temu Aplikasi Paket Teknologi Pertanian, BPTP Nusa Tenggara Barat, 2 Maret 2004.
8. Utama, I-K. 2004. Peranan teknologi dalam memacu usaha peternakan yang efektif dan efisien guna meningkatkan mutu ternak. Disampaikan pada Apresiasi Peningkatan Mutu Bibit Ternak Bangka Belitung di Pangkal Pinang 25-26 Juni 2004.
9. Utama, I-K. 2004. Bibit ternak yang bermutu dan cocok dikembangkan di Indonesia khususnya di wilayah Bangka Belitung. Disampaikan pada Apresiasi Peningkatan Mutu Bibit Ternak Bangka Belitung di Pangkal Pinang 25-26 Juni 2004.
10. Utama, I-K. 2004. Pengembangan ternak kambing. Disampaikan pada pertemuan Pemda dan instansi terkait Kabupaten Lombok Timur, Selong.
11. Utama, I-K. 2005. Budidaya ternak kambing perah. Disampaikan pada Pelatihan Bagi Karyawan Purna Tugas PT. Jasa Marga, Ciawi-Bogor. 2005.

12. Utama, I-K. 2006. Prospek pengembangan budidaya kerbau perah, kambing perah dan sapi perah non-FH. Diampaikan pada Pertemuan Koordinasi Teknis Direktorat Jenderal Peternakan dengan Litbang, Perguruan Tinggi dan Instansi Terkait Bidang Sapi Perah. Bogor, 20 April 2006.
13. Utama, I-K. 2006. Penggemukan sapi dan kambing dalam suatu sistem agribisnis peternakan di Indonesia. Pelatihan Bagi Karyawan Purna Tugas, Departemen Luar Negeri, Cisarua, Bogor. 2007.
14. Utama, I-K. 2008. Budidaya ternak kambing. Disampaikan pada pelatihan dan magang petani dari Papua. Ciawi Bogor, 2 Juli 2008.
15. Utama, I-K. 2008. Tatalaksana pemeliharaan ternak kambing. Disampaikan pada pelatihan dan magang petugas lapang dari Provinsi Nanggroe Aceh Darusalam. Ciawi Bogor, 17-19 Desember 2008.

EDITOR MAJALAH/PROSIDINGS

1. Penyunting Prosiding Pengembangan Ternak Kambing di Indonesia Bagian Timur, Surabaya, 1992.
2. Anggota Penyunting Prosiding Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Untuk Kesejahteraan Masyarakat, ISPI Cabang Bogor dan HPDKI Cabang Bogor 1992.
3. Anggota Dewan Redaksi Ilmu dan Peternakan 1993-1995.
4. Anggota Tim Penyunting Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1994/1995, Bogor 1995.
5. Anggota Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 1995-1998.

6. Anggota Dewan Penyunting (Paper Improvement Team) Balitnak, 1996.
7. Anggota Tim Penyunting Lokakarya Evaluasi Hasil Penelitian Usaha Tani Lahan Kering, Palangkaraya, 1996.
8. Anggota Tim Penyunting Lokakarya Evaluasi Hasil Penelitian Usaha Tani Lahan Kering, Waingapu, 1996
9. Anggota Tim Penyunting Lokakarya Evaluasi Hasil Penelitian Usaha Tani Lahan Kering, Garut, 1997.
10. Anggota Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 1997
11. Anggota Tim Perumus Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. No. HM.110.91.1998.
12. Wakil Pimpinan Redaksi Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 1995-1998.
13. Anggota Redaksi Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 1999-2001.
14. Scientific Editor for Small Ruminant Production Network for Asia (SRUPNA) News Letter, 1990-1993.
15. Anggota Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 2000.
16. Ketua Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 2001.
17. Mitra Bestari Majalah Ilmiah Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, 2008.

KEGIATAN LAIN/ORGANISASI PROFESI

1. Ketua Program Ruminansia Kecil, Balitnak 1995-1998
2. Koordinator PSDM Balitnak , 2001.
3. Koordinator Penelitian Balitnak, 2002-2004.
4. Ketua Komisi Penelitian, Balitnak 2002-2004
5. Anggota Komisi Penelitian, Balitnak 2005-2006
6. Narasumber, Pembimbing Dan Pembuat Buku Penuntun Penulisan Dalam Pelatihan Penulisan Untuk Teknisi Litkayasa. 1996.
7. Ketua pelaksana Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Tahun 1996.
8. Anggota Tim Koordinasi Pelaksanaan Kegiatan System Usaha Tani Dalam Rangka Rehabilitasi Lahan Kritis Di Dataran Tinggi Dieng Kabupaten Banjarnegara 1997.
9. Anggota Kelompok Kerja Pada Badan Pelaksana Harian Yayasan Agribisnis Indonesia (YAI), Departemen Pertanian, Jakarta 1997-1999.
10. Tim Pembina Professional Dan Tim Pembina Teknis Konservasi Pada Bagian Proyek Pengembangan Peternakan Terpadu Tahun Anggran 1997/1998.
11. Anggota Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia (ISPI)
12. Anggota Tim Panitia Penilai Jabatan Peneliti (P2JP) Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekonomi Pertanian. No. KP.110.36.1.2003.
13. Pemandu Teknologi Primatani Kabupaten Gianyar, Bali 2007.

14. Chairman Organizing Committee International Seminar on Meat and Dairy Goat, August 5-7, 2008, Cisarua, Bogor, Indonesia.

BIMBINGAN MAHASISWA

Telah ikut sebagai pembimbing dari 22 orang mahasiswa:

1. Sarjana strata 1 (S1) 5 orang (Fakultas Pertanian Universitas Juanda 3 orang, Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih 1 orang dan Fakultas Peternakan IPB 1 orang) Tahun 1992-1995.
2. Sarjana strata 2 (S2) 10 orang (Fakultas Peternakan IPB 4 orang, Fakultas Kedokteran Hewan IPB 5 orang, dan Fakultas Peternakan UGM 1 orang) tahun 1995-2003.
3. Sarjana strata 3 (S3) 7 orang (Fakultas Peternakan IPB 3 orang; Fakultas Kedokteran Hewan IPB 4 orang) tahun 1998-2008.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I-Ketut Utama dilahirkan di desa Besan, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung, Bali, pada tanggal 20 Juli 1952, anak keempat dari 9 bersaudara dari pasangan Bapak I Wayan Logo (Alm) dan Ibu Ni Wayan Nurati.

Pada tahun 1987 menikah dengan Ni Made Sulistiawati dan dikaruniai 3 orang putra: Gede Pradipta Yogaswara (21 th), Kadek Ratna Istari Putri (19 th) dan Adelina Laras Trinanda (14 th). I-Ketut Utama menamatkan pendidikan dasar di SR Besan Klungkung pada tahun 1965, SMP Negeri Klungkung pada tahun 1968, dan SMA Negeri Singaraja pada tahun 1971. Pada tahun 1972 melanjutkan kuliah di Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan, Universitas Udayana Denpasar dan memperoleh gelar sarjana pada tahun 1978. Dari tahun 1977-1979 mengajar di SMA Karya Bhakti di Denpasar. Pada tanggal 16 Juli 1979 mulai bekerja di Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak (P3T, sekarang Balitnak) hingga sekarang. Tahun 1981 memperoleh tugas belajar di *Department of Animal Science, Faculty of Rural Science University of New England, Armidale, NSW, Australia* dan memperoleh Master (M.Rur.Sc.) pada tahun 1984, dan Ph.D dari Universitas yang sama pada tahun 1988. Pada pertengahan tahun 1988, mulai aktif kembali sebagai staf peneliti Balitnak.

Pendidikan non-formal/non-degree yang pernah diikuti adalah *Research Methodologies in Sociology*, AARD, Bogor, Indonesia 1990; *Application Of Immunoassay And Related Techniques In Studies On Animal Production And Disease Control In Asia*, Batan, Jakarta 1990; *Ruminant Nutrition in The*

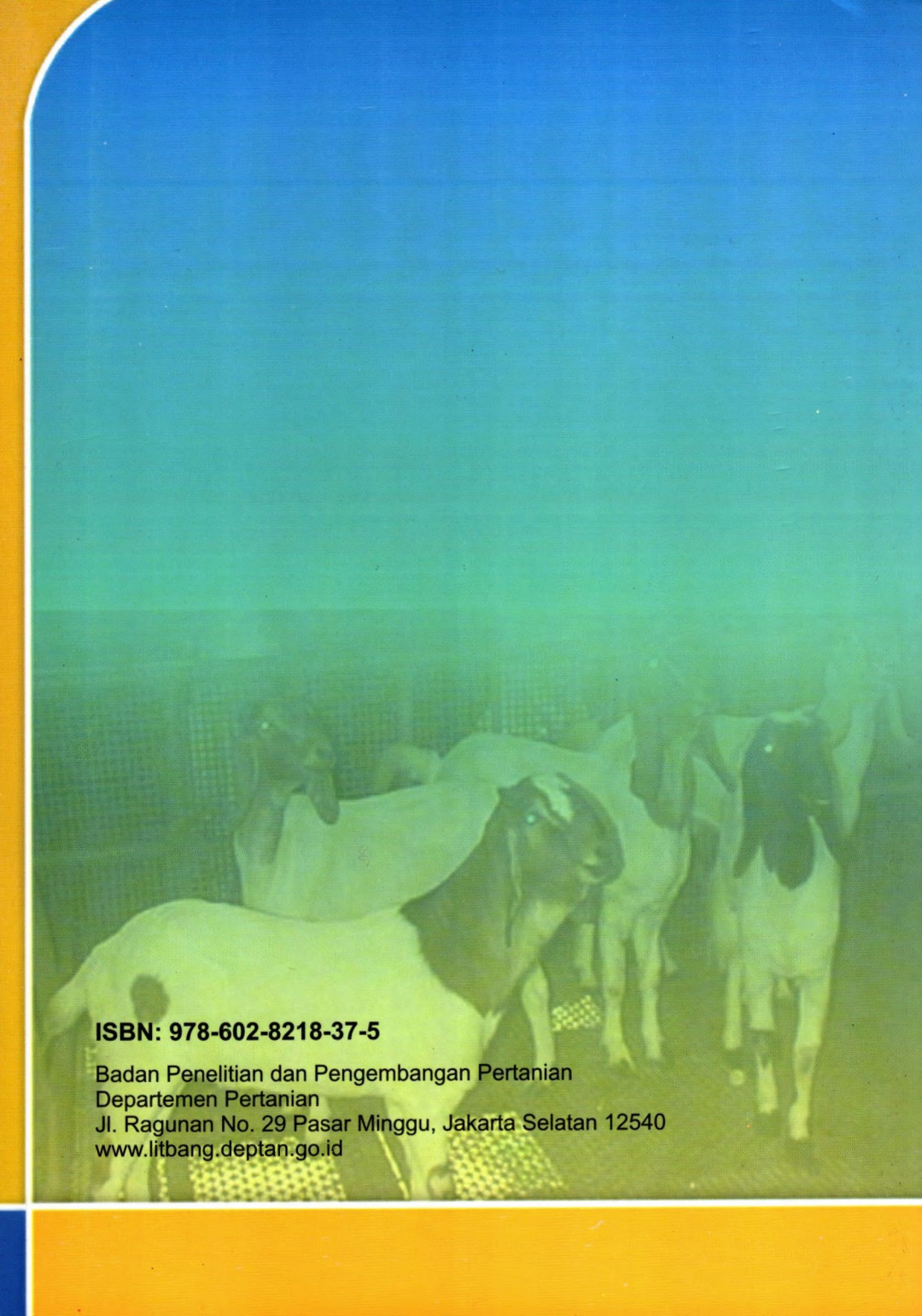
Tropics, Hohenheim University Germany 1993; Pendidikan dan Pelatihan Pengembangan Riset Manajemen Bagi Peneliti Senior, BPLP-Ciawi 2000; Pelatihan Penerapan Pemikiran Sistem Pada Manajemen Rantai Pasokan Pertanian, Cipanas 2004.

Beberapa jabatan non-struktural yang pernah dipegang antara lain: Koordinator Program Ruminansia Kecil 1995-1998, Koordinator Pengembangan Sumberdaya Manusia (PSDM) 2001, Koordinator Program Penelitian dan Ketua Komisi Penelitian 2002-2004, Disamping itu juga pernah ditugaskan sebagai Dewan Redaksi SRUPNA (*Small Ruminant Production Network for Asia*) Newsletter 1990-1993, serta anggota kelompok kerja pada Yayasan Agribisnis Indonesia (YAI) Departemen Pertanian tahun 1997-1999.

Jenjang fungsional peneliti dimulai dari Asisten Peneliti Madya pada tahun 1987, Ajun Peneliti Madya pada tahun 1990, Peneliti Madya tahun 1993, Akhli Peneliti Madya tahun 1996, dan Ahli Peneliti Utama (APU) pada tahun 1999.

Karya tulis ilmiah yang dihasilkan sekitar 138 makalah ditulis sendiri maupun bersama peneliti lain, serta disampaikan pada berbagai kesempatan seminar, simposium, workshop atau diterbitkan pada jurnal ilmiah, prosiding, buku atau bagian dari buku ilmiah.

Penghargaan yang pernah diperoleh adalah sebagai pegawai berprestasi dari Kepala Puslitbang Peternakan 1999, dan sebagai peneliti berprestasi bidang reproduksi peternakan dari Menteri Pertanian RI pada tahun 2001.



ISBN: 978-602-8218-37-5

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540
www.litbang.deptan.go.id