

**ORASI ILMIAH GURU BESAR  
DALAM RANGKA DIES NATALIS**

**PERAN AHLI FISILOGI HEWAN DALAM MENGANTISIPASI DAMPAK  
PEMANASAN GLOBAL DAN UPAYA PERBAIKAN KESEHATAN DAN  
PRODUKSI TERNAK**

**ORASI ILMIAH**

Guru Besar Tetap  
Fakultas Kedokteran Hewan

**Prof. Dr. Drh. Agik Suprayogi, MSc. Agr., AIF.**

Auditorium Rektorat, Gedung Andi Hakim Nasoetion  
Institut Pertanian Bogor  
22 Desember 2012



## Ucapan Selamat Datang

Bismillahirrahmanirrahim.

Yang terhormat,

Rektor IPB

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB

Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB

Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB

Para Wakil Rektor, Dekan, dan Pejabat di Lingkungan IPB

Para Pejabat Negara

Rekan-rekan Staf Pendidik, Mahasiswa, Tenaga Kependidikan, dan Alumni IPB

Keluarga, kawan-kawan, dan para undangan yang saya muliakan

C u u c n c o w ø c n c k m w o " Y c t c j o c v w n n c j k " Y c d c t c m c v w j

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang dilimpahkan kepada kita semua, sehingga kita dapat berkumpul dengan hidmat mengikuti upacara Orasi Ilmiah ini.

Dalam suasana yang berbahagia ini dan dengan segala kerendahan hati perkenankan saya untuk menyampaikan Orasi Ilmiah dengan judul:

### **PERAN AHLI FISILOGI HEWAN DALAM MENGANTISIPASI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL DAN UPAYA PERBAIKAN KESEHATAN DAN PRODUKSI TERNAK**

Topik orasi ini merupakan refleksi dari kinerja akademik saya bersama dengan sahabat-sahabat saya pada proses pembelajaran dalam pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Saya meyakini bahwa fisiologi hewan memiliki peran dalam mengantisipasi dampak pemanasan global, dan sekaligus upaya memperbaiki kesehatan dan produktifitas ternak melalui pemanfaatan sumberdaya alam lokal. Sumberdaya alam lokal yang saya maksud adalah daun katuk (*Sauropus androgynus*), yang saya pelajari dari sejak dosen muda sampai saat ini. Semoga sedikit ilmu yang saya miliki sebagai

ahli fisiologi hewan,mampu memberikan kontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat dan pembangunan bangsa.

Atas kehadiran Bapak/ibu/Saudara pada acara orasi ilmiah ini saya ucapkan terimakasih.



**Prof. Dr. Drh. Agik Suprayogi, MSc.Agr., AIFH**



## Daftar Isi

<b>UCAPAN SELAMAT DATANG</b>	í ...	iii
<b>FOTO ORATOR</b>	í 0 0 í . í	v
<b>DAFTAR ISI</b>	í 0 0 í í í í í í í	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	í 0 0	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	í í í í í í í í í í í í í í í í í í 0 í í í í í 0 í í í í	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	í í í í í í í í í í í í í í í í í 0 í í í í í í í í	1
<b>II. PERAN AHLI ILMU FAAL HEWAN DALAM MENGANTISIPASI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL</b>	í 0 0	3
II.1.	R q v g p u k " f c o r c m " r g t w d c j c p " k m n k o	3
II.2.	U g m v q t " r g v g t p c m c c p " o g o d g t k m c p ."	4
II.3.	Status fisiologis hewan- v g t p c m " f k " k m n k o " v t q .r	5
II.4.	Tindakan antisipatif terhadap kesehatan dan produksi hewan-ternak	
	v g t m c k v " r g o c p c u c p " i n q d c n " í í í í .í	8
II.4.1.	R g p i g n q n c c p " m g u g j c v c p " f c p " r t q f	8
II.4.2.	R g p c p c o c p " x g i g v c u k " f c p " r g p c v c c	13
II.4.3.	Penentuan nilai baku fisiologis dan nilai nyaman ( <i>comfort zone</i> ) untuk	
	v g t p c m " n q m c n " K p f q p g u k c " í í í í í í í	14
<b>III. PERAN AHLI ILMU FAAL HEWAN DALAM UPAYA PERBAIKAN KESEHATAN DAN PRODUKSI TERNAK</b>	í í í 0 0	15
III.1.	Sumberdaya alam lokal Indonesia berkhasiat obat: Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> + " í	15
III.2.	Pandangan dan pengalaman masyarakat internasional terhadap daun katuk .....	17
III.3.	Senyawa aktif daun katuk dan efek fisiologisnya .....	18
III.4.	Kajian khasiat daun katuk sebagai pelancar susu .....	21
III.5.	Mekanisme kerja senyawa aktif daun katuk sebagai pelancar susu .....	22
III.5.1.	Aksi hormonal .....	22
III.5.2.	Aksi metabolik .....	24
III.6.	Efek samping mengkonsumsi daun katuk .....	24
III.7.	Pemanfaatan daun katuk sebagai upaya perbaikan produksi ternak .....	26
III.7.1.	Pemanfaatan daun katuk untuk ternak ayam .....	26
III.7.2.	Era penelitian fraksinasi senyawa aktif: Daun katuk sebagai bahan <i>feed additive</i> dalam perbaikan kualitas daging domba .....	28
III.7.3.	Era penelitian fraksinasi senyawa aktif: Daun katuk sebagai <i>feed additive</i> f c n c o " r g t d c k m c p " r t q f w m u k " u w u w "	32
<b>IV. PENUTUP</b>	í í í í í í í í í 0 0 í í í í í í í í í í í í í í í í í	37
<b>V. FCHVCT " RWUVC MC " í í í 0 í í í í í í í í í í í 0</b>		38
<b>VI. WECRC P " VGTKOCMCUK J " í í í í í í í í í í í</b>		43
<b>VII. HQVQ " MGNWCT IC " í í í í í í í í í í í í í í í 0 0</b>		47
<b>VIII. TKYC [ CV " JK FWR " í í í í í í í í í í í í í í í í</b>		49





## Daftar Tabel

Tabel 1. Status fisiologis domba dalam kandang di daerah HPGW-Sukabumi-Jawa Barat (Suprayogi <i>et al.</i> , 2006).....	9
Tabel 2. Kondisi iklim di HPGW Sukabumi-Jawa Barat dibandingkan dengan <i>thermoneutral zone</i> and kondisi ideal kelembapan bagi domba di daerah tropis (Suprayogi <i>et al.</i> , 2006).....	10
Tabel 3. Nilai hematologi dan status fisiologis domba di HPGW Sukabumi-Jawa Barat (Sugiarti, 2007).....	10
Tabel 4. Tujuh senyawa aktif utama tanaman katuk dan pengaruhnya pada fungsi fisiologis di dalam jaringan (Suprayogi, 2000).....	20
Tabel 5. Rendemen (%) ekstrak dan fraksi ekstrak daun katuk dengan pelarut metanol (MeOH) dan etanol (EtOH) (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2009) í	29
Tabel 6. Penampilan karkas, lemak deposit di omentum dan sekitar ginjal, dan empedu setelah 2 bulan domba mendapat perlakuan ekstrak daun katuk (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2010) í	31
Tabel 7. Kandungan kolesterol, trigliserida, lemak, dan vitamin A pada daging dan hati domba yang mendapatkan perlakuan ekstrak daun katuk EtOH, FdL, dan FL selama 2 bulan (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2010) í í í í .	31
Tabel 8. Tingkat penerimaan responden terhadap rasa dan penerimaan pada jenis daging A (Kontrol), B (EtOH), C (FdL), dan D (FL) (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2010) í	32
Tabel 9. Komposisi susu setelah 2 bulan laktasi pada sapi perah yang mengkonsumsi <b>KATUK-IPB3</b> (P-100, P-150, dan P-200) dibanding dengan kelompok kontrol (Suprayogi <i>dkk.</i> 2012) í í í í í í í í	35
Tabel 10. Nilai parameter produksi susu, bobot badan induk dan pedet, dan penampilan reproduksi sapi perah yang mengkonsumsi <b>KATUK-IPB3</b> (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2012) í	36



## Daftar Gambar

Gambar 1. Faktor mikroklimat: Pertumbuhan, kesehatan, laktasi, produksi dan kaitannya dengan fisiologis (Johnson, 1987) í í í í í í í í í í í	7
Gambar 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit í í í í í	8
Gambar 3. Kondisi mikroklimat di HPGW-Sukabumi terkait dengan kondisi nilai optimal produktivitas ( <i>comfort zone</i> ) dan nilai kritis bagi ternak tropis (Suprayogi <i>et al.</i> , 2006) í 0 0 0	11
Gambar 4. Mekanisme senyawa aktif daun katuk sebagai pelancar susu (Suprayogi, 2000).....	23
Gambar 5. Proporsi perbedaan produksi susu (liter) selama 1 bulan ke-1 laktasi, 1 bulan ke-2 laktasi, dan total produksi susu selama 2 bulan pada kelompok kontrol, P-100, P-150, dan P-200 (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2012) í 0 0 0	34
Gambar 6. Profil pertambahan bobot badan (PBB, kg) pedet saat berumur 1 bulan dan 2 bulan setelah induk sapi mengkonsumsi <b>KATUK-IPB3</b> (P-100, P-150, dan P-200) dibandingkan dengan kelompok kontrol (Suprayogi <i>dkk.</i> , 2012) í í í í í í í í í í í í í í í í í í 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	36



## I. PENDAHULUAN

Para Ahli dalam konferensi PBB 29 Maret 2012 mengatakan bahwa dunia saat ini sedang mengalami darurat kemanusiaan dalam skala global atau disebut mereka telah mengganggu kesejahteraan dan peradaban manusia di abad terakhir ini. Sekjen PBB dalam pidatonya mengatakan bahwa berbagai faktor yang mengancam kesejahteraan dan peradaban manusia adalah perubahan iklim, krisis pangan, krisis air, krisis energi, krisis keuangan, dan keamanan (Kompas On-Line, 30 Maret 2012). Presiden Bank Dunia mengatakan suhu global dapat meningkat 4°C di abad ini (Abad 21) bila pencegahan tidak segera dilakukan, dan dunia harus mengatasi perubahan iklim dengan langkah agresif karena hal ini terkait masalah kemiskinan dan keadilan sosial (Kompas On-Line, 23 November 2012). Mencermati kondisi bumi seperti tersebut di atas, seakan-akan kita tidak percaya bahwa bencana, penyakit menular (zoonosis), krisis pangan, air, dan energi telah terjadi di Indonesia. Tidak ada satu keahlian atau lembaga mana pun di dunia ini yang mampu mengatasi masalah tersebut sendirian. Masalah tersebut sangat kompleks sehingga perlu pemahaman holistik dan memerlukan adanya kerjasama dalam bentuk jejaring (*networking*) secara inter- dan trans-disiplin keilmuan.

Dalam menghadapi tantangan global ini, dituntut adanya peran aktif dan dinamis para ahli dari berbagai bidang keilmuan. Fisiologi hewan (Ilmu Faal Hewan) adalah ilmu yang mempelajari tentang fungsi jaringan, organ, dan sistem organ hewan secara multiseluler, termasuk sistem integrasinya dengan lingkungan (Randal *et al.*, 2002). Ahli fisiologi hewan harus mengambil peran penting dalam menghadapi ancaman perubahan iklim melalui suatu upaya adaptasi dan mitigasi pengelolaan hewan-ternak di kondisi iklim tropis Indonesia. Di samping itu, ahli fisiologi hewan harus mampu mengembangkan sumber daya alam lokal dalam menghadapi kemungkinan krisis pangan melalui upaya perbaikan kesehatan dan produksi ternak. Peran ahli fisiologi ini secara langsung akan berdampak pada peningkatan tingkat pendapatan masyarakat (peternak) yang nantinya mampu menumbuhkan penguatan ekonomi nasional.

Ahli fisiologi hewan telah memahami bahwa perubahan iklim yang mengarah pada pemanasan global dapat mempengaruhi kondisi meteorologis dan pada akhirnya dapat mempengaruhi faktor hidrologis di permukaan bumi. Hal ini dapat menimbulkan

dampak yang sangat luas dan serius bagi kehidupan di muka bumi, terutama pada hewan dan tumbuhan. Lingkungan panas dan lembap merupakan kondisi yang nyaman bagi pertumbuhan agen penyakit untuk kemudian mampu menginfeksi inang (hewan). Pada saat bersamaan, kondisi inang sedang mengalami *double-stress* (panas dan lembap) sehingga pada lingkungan seperti ini dengan mudah hewan terinfeksi kuman penyakit. Dari sudut pandang kesehatan hewan maupun konservasi satwa, kondisi seperti ini sangat mencekam bagi kesejahteraan hidup manusia maupun kelestarian alam.

Ahli fisiologi hewan dituntut perannya dalam menghambat tingkat kepunahan hewan dan sekaligus mengantisipasi agar hewan tetap sehat dan produktif, yaitu melalui penentuan nilai *Thermoneutral Zone* bagi hewan-ternak Indonesia, dan sekaligus menentukan nilai baku fisiologis hewan-ternak Indonesia. Kedua hal ini masih belum mendapatkan perhatian dari pemerintah, padahal ini sangat penting sebagai indikator kesehatan hewan dan merupakan instrumen sistem pemantauan dini kemungkinan adanya tanda-tanda kejadian kematian atau sampai kepunahan akibat dari perubahan habitat (lingkungan). Penelitian yang dilakukan di wilayah Hutan Pendidikan Gunung Walat (HPGW) Sukabumi (*tropical rain forest*) telah membuktikan bahwa hewan-ternak dalam kondisi iklim lembap dan panas menunjukkan tanda-tanda stress yang terlihat dari adanya peningkatan respirasi di atas normal (Suprayogi *et al.*, 2006), dan nilai hematologi di bawah nilai normalnya (Sugiarti, 2007), di samping itu juga menunjukkan nilai mortalitas yang tinggi, reproduktivitas dan produktivitas yang rendah (Astuti dan Suprayogi, 2005). Iklim tropis Indonesia merupakan kondisi yang sangat disenangi oleh pertumbuhan agen penyakit, pada saat bersamaan kondisi inang sedang mengalami penurunan daya tahan tubuhnya sehingga *outbreak* suatu penyakit infeksius mudah terjadi. Penelitian menunjukkan bahwa cuaca tropis Bogor dalam satu tahun menunjukkan potensi munculnya *outbreak* penyakit penting, yaitu anthraks dan *avian influenza* (AI) (Suprayogi *et al.*, 2007).

Pada saat bersamaan, ahli fisiologi juga harus mampu menjawab kebutuhan masyarakat (peternak), yaitu adanya perbaikan kesehatan dan produksi ternak mereka. Ahli fisiologi harus mampu mengembangkan sumber daya alam lokal sebagai bahan obat/*feed additive* untuk keperluan perbaikan kesehatan dan produksi ternak dengan harga terjangkau, khasiat yang maksimal dengan efek samping minimal. Peran ahli

fisiologi dalam hal ini adalah untuk mengetahui khasiat, mekanisme kerja, dan kemungkinan efek samping yang dapat muncul dari sumber daya alam tersebut baik dalam bentuk simplisia, ekstrak kasar, maupun bentuk fraksinasinya. Sebagai contoh, dari suatu perjalanan panjang ahli fisiologi dalam mengungkap rahasia khasiat daun katuk sebagai pemacu produksi susu. Daun katuk selain bermanfaat bagi ibu menyusui, ternyata juga bermanfaat bagi berbagai ternak yaitu ternak pedaging dan ternak perah. Saat ini telah diketahui khasiat, mekanisme kerja, dan kemungkinan efek samping daun katuk, termasuk jenis fraksinasi dan ekstraknya. Diketahui bahwa fraksi senyawa non-polar lebih bersifat anabolik steroid dibanding dengan fraksi polarnya, dan sebaliknya fraksi semipolar/polar lebih menunjukkan adanya efek samping yang lebih dominan. Senyawa aktif di dalam fraksi ekstrak tersebut sangat memainkan peranan penting dalam khasiat dan efek sampingnya. Penelitian terkini menunjukkan bahwa fraksi ekstrak daun katuk sebagai *feed additive* pada sapi perah mampu menunjukkan peningkatan produksi susu 40,04% (Suprayogi *dkk.*, 2012). Hasil ini sungguh dapat membantu peningkatan pendapatan peternak, dan bila bahan alam ini dapat diindustrialisasikan dan disebarluaskan ke peternakan sapi perah di Indonesia maka bukan tidak mungkin upaya menekan ketergantungan impor susu nasional yang masih tinggi (70%) dapat diatasi.

Masih banyak lagi bentuk sumbangan lain dari ahli fisiologi hewan, namun sumbangan ahli fisiologi dalam mengantisipasi dampak pemanasan global dan upaya perbaikan kesehatan dan produksi ternak saat ini menjadi sangat penting karena dampak pemanasan global sudah nyata dan tidak ada yang mengetahui kapan akan stabil kembali.

## **II. PERAN AHLI FISILOGI HEWAN DALAM MENGANTISIPASI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL**

### **II.1. Potensi dampak perubahan iklim**

Perubahan iklim yang cenderung menuju ke pemanasan global tampaknya sulit dihindari, seperti yang kini tampak dari pengamatan kenaikan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi, pencairan yang kian meluas dari salju dan es, serta kenaikan rata-rata paras muka laut, perluasan gurun pasir, peningkatan hujan dan banjir, perubahan iklim, punahnya flora dan fauna, migrasi fauna, dan munculnya hama dan

penyakit. Sebagian besar peningkatan temperatur rata-rata global sejak pertengahan abad 20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca (Intergovernmental Panel on Climate Change/ IPCC, 2007). Kondisi iklim global ini tentunya akan diikuti dengan kondisi perubahan iklim suatu wilayah. Padahal, kita ketahui bahwa kondisi iklim suatu wilayah sangat menentukan karakter biologis, misalnya keragaman vegetasi, kondisi tanah, dan mikroba tanah, kehidupan hewan maupun manusia, sistem pertanian-peternakan, kemunculan penyakit, dan lain-lain. Di sinilah kita harus menyadari bahwa telah dan akan terjadi masalah terhadap pemanfaatan sumber daya alam kita, yaitu mulainya terlihat adanya pergeseran-pergeseran yang menuju ke arah deforestasi dan degeneratif. Khususnya di sektor kesehatan hewan dan peternakan, sangat terlihat terjadinya penurunan produktivitas dan munculnya berbagai penyakit hewan, termasuk penyakit zoonosis (penyakit yang dapat menular dari dan ke manusia), misalnya anthraks, flu burung (*Avian Influenza*, AI), dan sebagainya. Hal ini sungguh berdampak pada kebutuhan pangan nasional, khususnya protein hewani dan juga kesehatan manusia maupun hewan.

## **II.2. Sektor peternakan memberikan sumbangan pada efek rumah kaca**

Diketahui bahwa unsur gas rumah kaca di atmosfer adalah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), nitrogen oksida (NO), *Chlorofluorocarbene* (CFC), Ozon, dan aerosol. Kemampuan pemanasan secara global dari setiap unsur gas rumah kaca ini disebut potensi pemanasan global (*Global Warming Potential*). Mengacu pada perhitungan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), maka  $\text{CO}_2$  berperan menyumbangkan panas relatif sebesar 63%, metana 24%, NO 10%, dan lain-lain 3% dari pemanasan di masa yang akan datang (Ratag, 2007).

Kita lihat bahwa dampak aktivitas peternakan akan melepaskan emisi gas amonia ( $\text{NH}_3$ ), metana, NO, dan partikel debu. Emisi gas amonia dari aktivitas peternakan akan berdampak pada bau menyengat dan tak sehat pada lingkungan. Emisi metana dan NO akan secara langsung dilepaskan ke atmosfer sebagai unsur gas rumah kaca. Partikel debu berdampak pada kesehatan, potensi munculnya penyakit pernapasan, dan mampu menyerap panas matahari maupun inframerah dari permukaan bumi.



Dampak emisi gas dari aktivitas peternakan inilah yang mampu menyumbangkan efek rumah kaca menuju pemanasan global, terutama gas metana dan NO. Hasil penelitian di Uni Eropa pada tahun 2001 mengatakan bahwa metana sebagian besar dihasilkan oleh aktivitas sektor pertanian (41%), terutama disumbangkan oleh sektor peternakan 39%. Sama dengan emisi metana, sumbangan NO pada aktivitas sektor pertanian sebesar 41%, akan tetapi sumbangan sektor peternakan hanya 9% (Snell, 2001). Kemungkinan nilai cemaran dari aktivitas peternakan di Indonesia dapat lebih tinggi lagi mengingat iklim tropis kita dan pengelolaan sistem peternakan yang masih kurang baik. Sayangnya, masih jarang peneliti yang menekuni bidang ini sehingga data semacam ini masih sangat langka.

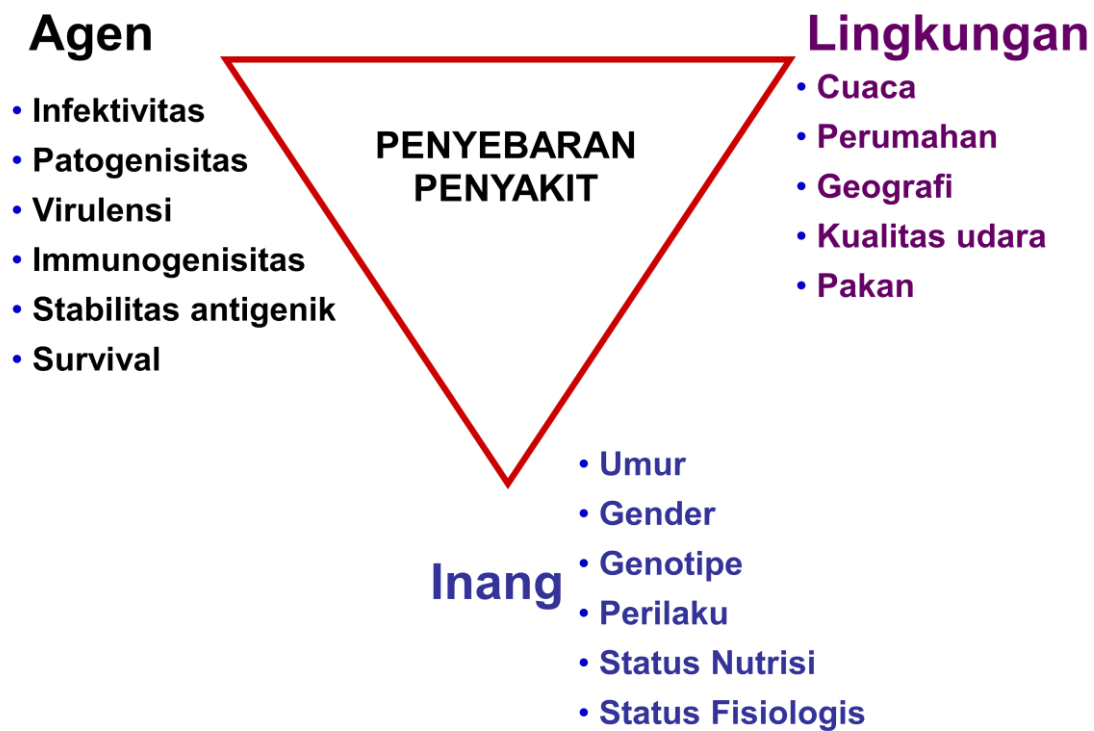
### **II.3. Status fisiologis hewan-ternak di iklim tropis Indonesia**

Dari sudut pandang fisiologis, karakteristik mikroklimat atau faktor meteorologis (temperatur dan kelembapan udara, kecepatan angin, dan radiasi matahari) dan faktor non-meteorologis (sistem pengelolaan hewan-ternak, ragam penyakit, dan parasit) suatu wilayah sangat menentukan pertumbuhan, kesehatan, laktasi, dan produksi hewan (Gambar 1). Hal ini terkait langsung dengan keseimbangan panas tubuh atau homeostasis tubuh, yang mana hewan maupun manusia dalam kondisi normal mampu beradaptasi pada ambang tertentu atas kemungkinan perubahan meteorologis dan non-meteorologis. Hal ini dapat diartikan bahwa hewan berada dalam kondisi iklim nyaman (*comfortable zone*) dan kemudian akan dapat memberikan kondisi optimal untuk produktivitas maupun kesehatan.

Pemanasan global dapat mengubah faktor meteorologis tersebut ke posisi kritis dari kondisi nyaman. Dengan demikian dapat dipastikan bahwa keseimbangan panas tubuh, nafsu makan, dan metabolisme energi akan terganggu dan diikuti peningkatan hormon kortisol, epinefrina dan aldosteron. Kondisi ini menyebabkan hewan dalam kondisi stres, yang pada gilirannya daya tahan tubuh dapat merosot sehingga produktivitas maupun kesehatan hewan juga semakin rendah. Kondisi ini dapat terjadi pada tubuh hewan (inang), demikian pula hal ini dapat terjadi pada agen (penyebab) penyakit, misalnya bakteri, virus, dan parasit. Mikroorganisme memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Pada kondisi perubahan lingkungan

yang ekstrim dalam waktu tertentu mikroorganisme ini mampu mengubah karakternya (mutasi gen) yang tadinya tidak berbahaya dapat berubah menjadi bahaya bagi inang, atau muncul sebagai subtype mikroorganisme baru yang sangat berbahaya. Dalam hal ini pemanasan global mampu memunculkan agen penyakit baru (*new emerging diseases*) maupun agen penyakit yang tadinya keberadaanya biasa saja sekarang menjadi ganas (*reemerging diseases*). Hal ini sungguh sangat membahayakan sistem kesehatan hewan maupun manusia, karena sifat dari agen penyakit yang sulit terkendali dan tidak dapat diperkirakan (*unpredictable*) sifat keganasannya. Hal ini meyakinkan kita bahwa kejadian suatu *outbreak* (wabah) penyakit merupakan hasil interaksi antara agen penyakit (mikroorganisme), status inang, dan lingkungan. Interaksi tersebut begitu kuat dan satu sama lain dapat merupakan faktor-faktor yang saling mempengaruhi penyebaran penyakit (Gambar 2).





Gambar 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit

## II.4. Tindakan antisipatif terhadap kesehatan dan produksi hewan-ternak terkait pemanasan global

### II.4.1. Pengelolaan kesehatan dan produksi ternak yang ramah lingkungan

Menengok sistem peternakan di Indonesia, kita melihat dampak pemanasan global cenderung sulit dihindari mengingat aktivitas manusia begitu bersifat semakin eksploitatif dan konsumtif, di sisi lain kawasan peternakan pun juga sebagai penyumbang gas rumah kaca yang dapat memperparah perubahan iklim dunia. Pada saat bersamaan mikroorganisme mampu mengubah karakternya menjadi mikroorganisme baru yang sangat ganas terhadap inang. Kondisi ini diperparah dengan iklim tropis Indonesia yang cenderung menyumbangkan kondisi *double-stress*. Keadaan inilah merupakan salah satu faktor penghambat keberhasilan sistem peternakan kita dan sekaligus suatu tantangan. Hasil studi FKH IPB yang dilakukan di wilayah Hutan Pendidikan Gunung Walat (HPGW) Sukabumi (*tropical rain forest*) telah membuktikan bahwa hewan-ternak dalam kondisi iklim lembap dan panas menunjukkan tanda-tanda stress yang terlihat dari gambaran adanya peningkatan pernapasan

(respirasi) di atas normal (abnormal), walaupun nilai frekuensi jantung dan temperatur tubuh masih dalam kisaran normal, nilai selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1. Peningkatan respirasi ini semata-mata karena kondisi kelembapan dan temperatur kandang (*indoor*) yang cukup tinggi pada daerah tersebut, yaitu kelembapan ( $96,40 \pm 6,95$ )% dan temperatur ( $22,64 \pm 1,25$ )°C, hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 (Suprayogi *et al.*, 2006). Nilai rata-ran per hari kelembapan dan temperatur kandang tersebut jauh melebihi nilai yang dilaporkan oleh Dowell (1972), bahwa nilai kelembapan dan temperatur lingkungan kandang untuk domba agar terjadi produktivitas yang optimal adalah kelembapan (60-70)% dan temperatur (13-18)°C. Rataan temperatur di dalam kandang tersebut terlihat masih di bawah dari nilai kritis yang dapat menyebabkan penurunan asupan makanan (*feed intake*) dan produktivitas yaitu sekitar 30°C (Dowell, 1972), namun bila dilihat nilai temperatur pada daerah di luar kandang (*outdoor*) sempat terjadi nilai temperatur di atas nilai kritis (30°C), yaitu sekitar jam 12.30 -14.30 WIB seperti terlihat dalam Gambar 3.

Tabel 1. Status fisiologis domba dalam kandang di daerah HPGW-Sukabumi-Jawa Barat (Suprayogi *et al.*, 2006)

Parameter Fisiologis	Nilai dari HPGW	Nilai Normal*	Status
Frekuensi Jantung (denyut/min)	$70,80 \pm 10,65$	70-80	Normal
Pernapasan (inspirasi/min)	$29,25 \pm 5,39$	15-25	Abnormal
Temperatur Tubuh(°C)	$38,73 \pm 0,56$	39,2-40	Normal

\*: Smith and Mangkoewidjojo (1988)

Kondisi mikroklimat di dalam kandang ini mengakibatkan turunnya status kesehatan ternak domba, yang ditandai dengan nilai hematologi (jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) yang abnormal (Tabel 3) (Sugiarti, 2007). Di samping itu juga menunjukkan nilai mortalitas yang cukup tinggi (18%), reproduktivitas dan produktivitas yang tidak optimal (Astuti dan Suprayogi, 2005).

Tabel 2. Kondisi mikroklimat di HPGW Sukabumi-Jawa Barat dibandingkan dengan *thermoneutral zone* and kondisi ideal kelembapan bagi domba di daerah tropis (Suprayogi *et al.*, 2006)

Parameter Mikroklimat	Nilai dari HPGW	<i>Thermoneutra Zone</i>	Nilai ideal kelembapan di daerah rtopis
Di dalam kandang	Temperatur <sup>o</sup> C) 22.64 <sub>±</sub> 1.25 <sup>a</sup>	(10- 20) <sup>o</sup> C <sup>1</sup>	(60- 70)% rel. <sup>2</sup>
	Kelembapan (% rel.) 96.40 <sub>±</sub> 6.95 <sup>b</sup>	(13- 18) <sup>o</sup> C <sup>2</sup>	(50- 60)% rel. <sup>3</sup>
Di luar kandang	Temperatur <sup>o</sup> C) 26.24 <sub>±</sub> 2.44 <sup>b</sup>		
	Kelembapan (% rel.) 94.92 <sub>±</sub> 8.07 <sup>a</sup>		

Nilai rataan dengan perbedaan superscrip (a, b) di kolom yang sama adalah berbeda nyata (P<0.05)

<sup>1</sup>: Collier (1985)

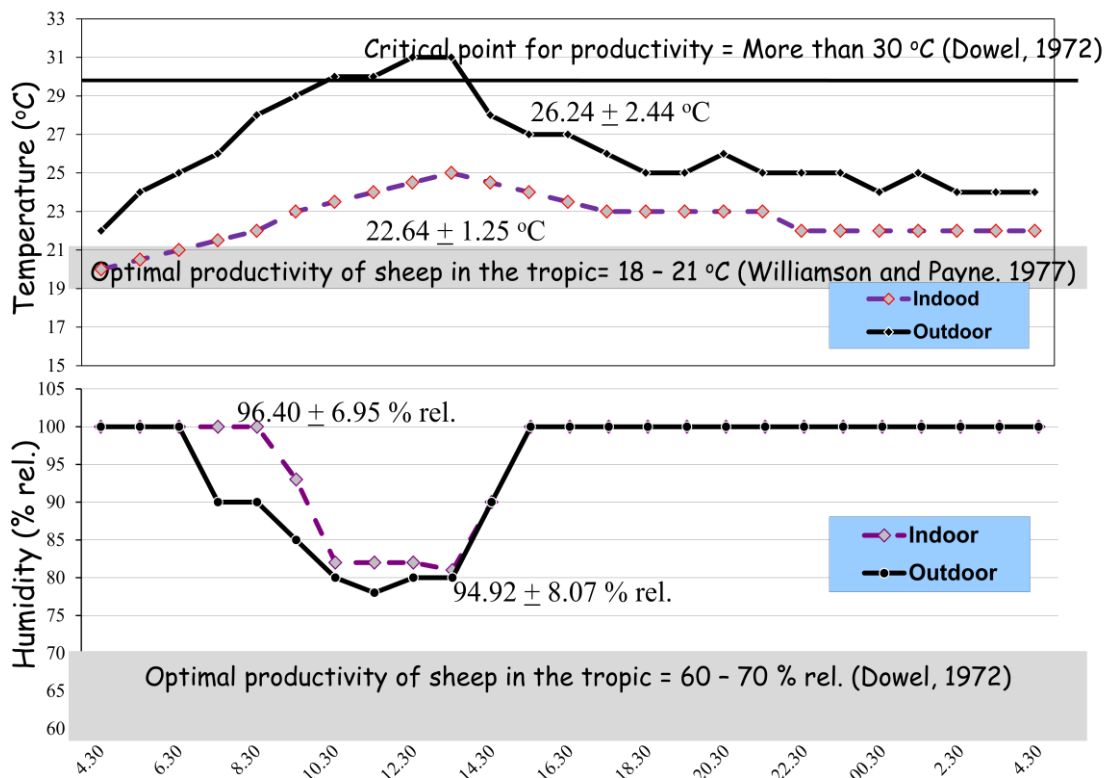
<sup>2</sup>: Dowell (1972)

<sup>3</sup>: Williamson and Payne (1977)

Tabel 3. Nilai hematologi dan status fisiologis domba di HPGW Sukabumi-Jawa Barat (Sugiarti, 2007)

Parameter Hematolog	Nilai dari HPGW	Nilai Normal	Status
Eritrosit (Juta/m <sup>3</sup> )m	5,71 ± 0,41	9,0- 11,1	Abnormal
Hemoglobin (g/100 ml)	6,62 ± 0,54	11,6- 13,0	Abnormal
Hematokrit (%)	26,80 ± 3,42	32,0- 37,0	Abnormal

Gambaran mikroklimat yang ada di HPGW-Sukabumi-Jawa Barat tersebut pada sekitar bulan Maret 2005 telah menunjukkan adanya kondisi yang tidak nyaman bagi ternak domba dibandingkan dengan informasi dari nilai pustaka sekitar Tahun 1972 ó 1985. Mungkin saja kondisi mikroklimat pada tahun 2005 di HPGW tersebut telah mengalami perubahan iklim dibanding pada pustaka 20 ó3 tahun yang lalu. Hal ini dapat memberi gambaran pada kita bahwa kondisi mikroklimat suatu wilayah dapat bergeser menuju ke titik kritis bagi kesehatan dan produktivitas ternak sebagai akibat dari adanya perubahan iklim.



Gambar 3. Kondisi mikroklimat di HPGW-Sukabumi terkait dengan kondisi nilai optimal produktivitas (*comfort zone*) dan nilai kritis bagi ternak tropis (Suprayogi *et al.*, 2006)

Gambaran pergeseran iklim/cuaca dapat terjadi dari bulan ke bulan dalam setahun. Hal ini dapat menyebabkan karakter mikroklimat dalam setahun di suatu wilayah sangat menentukan kemungkinan terjadinya *outbreak* penyakit hewan tropis. Studi yang dilakukan di FKH IPB menunjukkan bahwa *outbreak* penyakit AI dan anthraks sangat terkait dengan pergeseran cuaca dari bulan ke bulan dalam setahun. Data klimatologi dari Stasiun Klimatologi Darmaga-Bogor (Badan Meteorologi dan Geofisika, BMG) dikumpulkan dari Januari 2004 sampai Februari 2005. Pada saat bersamaan data *outbreak* penyakit AI dan anthraks dicatat dari laporan berita surat kabar dan laporan dari institusi terkait. Kedua data tersebut kemudian dipetakan untuk mendapatkan hubungan antara perubahan cuaca bulanan terhadap kejadian *outbreak* kedua penyakit tersebut. Penelitian ini menunjukkan bahwa *outbreak* anthraks terjadi pada bulan September sampai Oktober 2004 yang kemudian diikuti dengan terjadinya *outbreak* AI dari Desember 2004 sampai Juni 2005. Anthraks dikenal dengan penyakit yang disebarkan oleh tanah (*soil-borne Disease*) sehingga perubahan cuaca dapat

menyebabkan penyebaran spora anthraks dari lapisan tanah bagian dalam ke permukaan dan tersebar ke udara oleh angin dan terdistribusi ke wilayah lain oleh adanya luapan air atau banjir. Besar kemungkinan *outbreak* anthraks yang terjadi karena adanya perubahan cuaca dari musim kering ke musim hujan diantara bulan Agustus dan September 2004. Sedangkan *outbreak* AI terjadi selama periode musim dingin (25,2 ó 25,8)°C, dan basah (86 Ø0)% (Suprayogi *et al.*, 2007). Musim tersebut merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi pertumbuhan virus AI karena memiliki karakter biologis yang mampu bertahan hidup di kondisi lembap dan temperatur rendah (Animal Health Australia, Ausvetplan, 2005). Pola perubahan cuaca dapat menggambarkan kemunculan kedua penyakit zoonosa di daerah sekitar Bogor, hubungan yang kompleks ini sangat baik untuk diketahui dan dipelajari karena dapat meningkatkan kemampuan kita terhadap tindakan antisipatif dan mencegah kejadian *outbreak* penyakit anthraks dan AI, atau boleh dikatakan sebagai sistem peringatan dini (*Early Warning System*). Bila di setiap wilayah di Indonesia memiliki sistem peringatan dini dengan indikator pola perubahan cuaca seperti di Bogor ini, maka Insyaallah kejadian *outbreak* penyakit zoonosa dapat ditekan.

Melihat iklim tropis Indonesia seperti contoh di atas, maka muncul keraguan { c k v w a h n e g e r i k i t a t i d a k b i s a b e t e r n a k s e c a r a n y a m a n , s e h a t d a n p r o d u k t i f . . . ? ö Tentu tidak boleh ragu dan kita harus bisa, buktinya kakek-nenek kita dulu juga bisa beternak dengan ternak yang sehat dan produktif. Masalahnya dulu kondisi lingkungan masih sangat ramah, tekanan modernisasi dan industrialisasi tidak seperti sekarang. Kata kuncinya adalah kita harus mengembalikan fungsi lingkungan menjadi faktor suksesnya pengelolaan kesehatan dan produksi ternak secara berkelanjutan. Sampai saat ini fokus kebanyakan pakar atau peternak masih pada pemikiran dan pelaksanaan manajemen beternak dan teknologi, namun terlupakan bagaimana cara mengelola lingkungan yang ramah dan nyaman bagi ternak, padahal itu tidak bisa terpisahkan. Bicara tentang kesehatan hewan dan produktivitas ternak, itu bagaikan dua sisi mata uang. Dengan status kesehatan ternak yang prima, maka akan memberikan penampilan produktivitas yang prima pula. Memang semua orang sudah cukup paham dan banyak bicara mengenai pentingnya lingkungan, namun penataan yang bagaimana..?. Hal ini memang yang belum banyak dipelajari.



## II.4.2 Penanaman x g i g v c u k " f c p " r g p c v c c p " ö c t u k v g m v w t ö

Penataan sistem perkandangan dan penanaman vegetasi (pohon dan pakan hijauan) secara terintegrasi merupakan solusi dalam menghambat laju pemanasan global, sekaligus peningkatan status kesehatan dan produktivitas ternak. Hal ini sedang dipelajari dan dikembangkan di FKH-IPB, melalui suatu bentuk mata kuliah dan penelitian. Penataan ini bisa kita katakan **Arsitektur Perkandangan**, yang itu semua dilakukan untuk mengkondisikan ternak dapat hidup nyaman, yaitu dengan ciri-ciri kondisi temperatur, kelembapan, sinar matahari, dan kecepatan angin pada lingkungan yang *comfortable-zone* bagi ternak.

Apakah kita menyadari bahwa kalau kita bekerja pada lingkungan yang tak nyaman, misalnya lingkungan lembap, panas, kotor dan lain-lain, dapat dipastikan produktivitas kerja kita akan kurang optimal. Itu sama halnya pada ternak, namun banyak praktisi peternakan belum memahaminya. Vegetasi (pohon) merupakan stabilisator panas lingkungan, karena vegetasi mampu menyerap panas matahari maupun inframerah. Di samping itu pohon berfungsi sebagai penangkapan karbon (CO<sub>2</sub>) dalam proses fotosintesis, juga merupakan penangkal angin kencang yang akan masuk ke kandang secara langsung. Masih banyak fungsi vegetasi ini pada lingkungan kandang. Oleh karena itu, pengaturan penanaman pohon merupakan prasyarat dalam arsitektur perkandangan ini. Kondisi nyaman juga dapat diciptakan dari konstruksi bangunan kandang, letak dan topografi tanah, dan material bangunan. Semua komponen dalam arsitektur perkandangan ini harus diperhitungkan secara terintegrasi sehingga pada akhirnya kondisi nyaman bagi ternak dapat tercapai dan status kesehatan dan produktivitas ternak yang prima dapat terwujud. Di samping itu dengan melakukan penataan kandang seperti di atas diharapkan tingkat pencemaran dari aktivitas peternakan dapat ditekan, dan yang terpenting pencemaran metana (CH<sub>4</sub>) ke atmosfer juga dapat ditekan melalui teknologi tepat guna, misalnya pembuatan instalasi Biogas.

Mudah-mudahan dengan penataan kandang yang ramah lingkungan ini pemanasan global dapat dihambat dan sekaligus memberikan suasana nyaman bagi ternak sehingga penampilan ternak kita mampu mengekspresikan produktivitas yang optimal dan kesehatan hewan yang prima.

### **II.4.3. Penentuan nilai baku fisiologis dan nilai nyaman (*comfort zone*) untuk ternak lokal Indonesia**

Sebagai upaya mengantisipasi dampak pemanasan global, tampaknya kita harus menengok keberadaan ternak lokal kita. Ternak lokal Indonesia secara alamiahnya sudah sangat beradaptasi dengan lingkungan tropis Indonesia sehingga ternak-ternak ini akan lebih mampu beradaptasi bila sampai terjadi suatu pergeseran/perubahan iklim, misalnya adanya peningkatan temperatur udara dan kelembaban ekstrim. Ternak lokal ini masih menyimpan potensi genetik sebagai modal kita ke depan dalam memenuhi kebutuhan pangan protein hewani dari produksi daging, susu, dan telur di saat dunia sedang menghadapi pemanasan global.

Namun, tampaknya kita belum siap jika benar-benar terjadi perubahan iklim yang sangat ekstrim, misalnya bila dunia ini gagal menghambat pemanasan global, maka di abad 21 ini akan terjadi peningkatan temperatur permukaan bumi sampai 4°C. Saat ini, sebagai contoh, hasil penelitian FKH IPB seperti pada Gambar 3 di atas, menunjukkan bahwa ternak kita dalam kondisi tidak nyaman atau sedang mengalami stress. Dapat dibayangkan bagaimana 5-10 tahun ke depan. Hal inilah tanpa disadari bahwa ternak kita sedang mengalami kemerosotan nilai fisiologisnya, dan ini mengarah ke bencana kematian dan kepunahan spesies ternak lokal kita. Kita belum mengukur dan mendapatkan data nilai baku fisiologis ternak lokal Indonesia, dan juga belum mengetahui masing-masing ternak kita terkait kondisi lingkungan nyamannya. Diakui bahwa sampai saat ini penelitian tentang ilmu-ilmu dasar seperti ini juga belum mendapat perhatian dari pemerintah, padahal ini sangat strategis untuk menyelamatkan ternak lokal dalam menghadapi dampak pemanasan global. Oleh karena itu, peran Ahli fisiologi hewan di Indonesia sangat diperlukan dedikasinya terutama untuk melakukan penelitian dan kemudian menentukan nilai baku fisiologis dan nilai nyaman untuk ternak lokal Indonesia. Kedua data tersebut sangat penting karena sebagai indikator kesehatan dan produktivitas hewan-ternak dan sekaligus sebagai instrumen dalam sistem peringatan dini atas kemungkinan adanya gangguan kesehatan atau *outbreak* penyakit pada hewan-ternak.

### **III. PERAN AHLI FISILOGI HEWAN DALAM UPAYA PERBAIKAN KESEHATAN DAN PRODUKSI TERNAK**

Peran ahli fisiologi dalam menghadapi dampak pemanasan global melalui tindakan adaptasi maupun mitigasi belumlah cukup di masa sekarang. Pada saat bersamaan, ahli fisiologi juga harus mampu menjawab kebutuhan masyarakat (peternak), yaitu adanya perbaikan kesehatan dan produksi ternak mereka. Ahli fisiologi harus mampu mengembangkan sumber daya alam lokal sebagai bahan obat/*feed additive* untuk keperluan perbaikan kesehatan dan produksi ternak dengan harga terjangkau, khasiat yang maksimal dengan efek samping minimal. Peran ahli fisiologi dalam hal ini adalah untuk mengetahui khasiat, mekanisme kerja, dan kemungkinan efek samping yang dapat muncul dari sumber daya alam tersebut baik dalam bentuk simplisia, ekstrak kasar, maupun bentuk fraksinasinya. Sebagai contoh, suatu perjalanan panjang ahli fisiologi FKH IPB dalam mengungkap rahasia khasiat daun katuk sebagai pemacu produksi susu. Daun katuk, selain bermanfaat bagi Ibu menyusui, ternyata juga bermanfaat bagi berbagai ternak yaitu ternak pedaging dan ternak perah.

#### **III.1. Sumber daya alam lokal Indonesia berkhasiat obat: Daun Katuk (*Sauropus androgynus*)**

Sumber daya alam lokal Indonesia (daun katuk) telah dikenal sebagai sayur-mayur, daun katuk ini juga merupakan salah satu tanaman obat dari 15 tanaman obat di Indonesia yang memiliki khasiat sebagai pelancar air susu ibu (ASI). Selain khasiatnya sebagai pelancar ASI, daun katuk ini juga dipercaya oleh banyak orang mampu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit bila dimakan atau diminum oleh orang yang sedang sakit (Suharmiati *et al.*, 1997).

Pembuktian secara ilmiah terhadap khasiat daun katuk sebagai pelancar ASI sudah banyak dilakukan oleh peneliti di berbagai lembaga penelitian di Indonesia. Pengetahuan masyarakat tentang daun katuk sebagai sayur-mayur maupun sebagai obat tradisional telah diperoleh dan diperkenalkan secara turun temurun oleh nenek moyangnya. Namun tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), masyarakat perlu dan berhak mendapatkan informasi tentang kemajuan hasil-hasil penelitian yang telah berkembang selama ini. Kemajuan penelitian daun katuk selama

ini mengarah pada pengetahuan yang terkait dengan khasiat, keberadaan senyawa aktif, mekanisme kerja, dan efek samping yang perlu dihindari.

Saat ini pemahaman masyarakat bahwa mengkonsumsi dalam bentuk sayur mayur maupun produk farmasi komersial daun katuk (tablet, caplet, kapsul, dll) adalah identik dengan khasiatnya sebagai pelancar ASI, sehingga seolah-olah daun katuk hanya menjadi **monopoli kaum ibu**. IPTEK yang berkembang selama ini menunjukkan bahwa manfaat daun katuk adalah sangat luas di antaranya bermanfaat pula sebagai pemicu jumlah darah, penghambat penyerapan lemak di saluran pencernaan, dan meningkatkan metabolisme tubuh. Mengkonsumsi daun katuk tidak hanya bermanfaat untuk Ibu menyusui saja, namun bermanfaat pula bagi setiap orang (***Katuk for every one***). Di samping itu diketahui pula bahwa daun katuk bermanfaat juga dalam memperbaiki produksi ternak baik kualitas maupun kuantitasnya.

Tanaman katuk merupakan tanaman perdu tahunan yang secara komersial sudah diupayakan budidayanya dengan baik oleh petani, baik secara intensif maupun tradisional. Petani biasanya dengan mudah menjual hasil panen mereka karena sudah banyak pedagang yang langsung mencari daun tanaman ini ke kebun katuk petani untuk diangkut ke pasar tradisional, bahkan daun katuk ini juga sudah banyak ditemukan di Supermarket (swalayan).

Tanaman katuk dapat tumbuh subur di Asia Tenggara dengan ketinggian bisa mencapai 2-3 meter. Bagian tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai sayur-mayur adalah bagian daunnya yang berbentuk kecil. Bagian permukaan atas daun biasanya berwarna hijau keabu-abuan, sedangkan pada bagian permukaan bawah biasanya berwarna hijau. Pada umur dewasa, tanaman ini akan membentuk bunga dengan warna merah mengkilat atau kuning dengan bercak-bercak merah (Prajogo dan Santa, 1997). Di Indonesia tanaman ini umumnya ditanam secara tradisional sebagai pagar pembatas lahan kebun (Sastrapradja *et al.*, 1977). Menurut Backer and Bring (1963) dalam taksonominya tanaman katuk dapat digolongkan sebagai divisi *Spermathophyta*, subdivisi *Angiospermae*, klas *Dicotyledoneae*, subklas *Monochlamydeae (Apetalae)*, family *Euphorbiaceae*, genus *Sauropus*, Spesies *Sauropus androgynus (L.) Merr.*

Di pulau Jawa diketahui ada tiga jenis *Sauropus*, yaitu *Sauropus androgynus (L.) Merr.*, *Sauropus rhamnoides B1* atau disebut juga katuk badak, dan *Sauropus*

*machrantus* Hassk. Sebagian besar katuk yang di budidayakan oleh petani di Jawa Barat tampaknya jenis *Sauropus androgynus* (L.) Merr., masih belum diketahui secara pasti bagaimana nasib dari populasi dan khasiatnya dua jenis *Sauropus* yang lain. Budidaya tanaman katuk di Indonesia sering dilakukan dengan perbanyakan secara vegetatif. Di daerah Kabupaten Bogor, penanaman katuk ini biasanya dilakukan secara tumpang sari dengan tanaman buah papaya.

### **III.2. Pandangan dan pengalaman masyarakat internasional terhadap daun katuk**

Tanaman katuk ternyata tidak hanya tumbuh dan dikenal oleh masyarakat Indonesia, namun tanaman ini juga dapat tumbuh dengan baik di wilayah/negara-negara tropis lainnya. Diketahui bahwa pertumbuhan tanaman katuk dapat tersebar di daerah tropis, terutama di Malaysia, Indonesia, barat-daya China, Taiwan, India, dan Vietnam. Di Malaysia, suatu studi yang dilakukan di sekitar Kuala-Lumpur menunjukkan bahwa daun katuk sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sayur-mayur, rata-rata mereka mengkonsumsi 180 g per orang per minggu (Bender dan Ismail, 1975). Di India, daun katuk ini juga terkenal sebagai sayur-mayur dan masyarakatnya mengetahui bahwa daun katuk ini juga berkhasiat sebagai obat tradisional (Padmavathi dan Rao, 1990). Di Taiwan masyarakat biasanya mengkonsumsi daun katuk rata-rata per hari 6-303g per hari sebagai sayur-mayur, Mereka mempercayai bahwa DK mempunyai khasiat sebagai jamu atau obat untuk mengontrol bobot badan, tekanan darah tinggi, hiperlipidemia dan konstipasi (Lai *et al.*, 1996; Ger *et al.*, 1997).

Beberapa tahun yang lalu, masyarakat Taiwan memiliki pengalaman yang sangat berharga bagi pengembangan daun katuk sebagai bahan berkhasiat, walaupun pengalaman itu bersifat kurang menguntungkan bagi prospek daun katuk ini. Sungguh mengejutkan bahwa daun katuk yang selama ini aman-aman saja tiba-tiba di Taiwan dilaporkan terjadi kasus (*outbreak*) gangguan sistem pernapasan berat yang terjadi secara cepat (akut) sehubungan dengan mengkonsumsi daun katuk. Dilaporkan 23 pasien gadis belia masuk rumah sakit sebagai akibat dari mengkonsumsi *jus*-Daun Katuk selama 46-320 hari dengan dosis 150-303 g/hari (Ger *et al.*, 1997). Pemeriksaan patologi terhadap biopsi spesimen paru-paru dari 4 pasien yang meninggal

menunjukkan adanya perlukaan dan perdarahan pada bagian saluran pernapasan bagian bawah (*Bronchiolitis obliteran, BO* atau *chronic obstructive pulmonary disease, COPD*). Kecurigaan ilmuwan di Taiwan tentang kejadian keracunan ini, yaitu adanya senyawa aktif papaverin (PPV) seperti yang dilaporkan oleh Bender dan Ismail (1975), tetapi ketika sampel daun katuk yang dikonsumsi pasien tersebut dianalisis di 2 laboratorium yang berbeda ternyata tidak ditemukan senyawa tersebut. Terjadinya keracunan itu diyakini oleh Chang *et al.* (1998) adalah sebagai akibat dari konsumsi yang berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama. Seandainya itu benar oleh karena PPV, maka kita dapat menghitungnya. Bender dan Ismail (1975) mengatakan bahwa 100g daun katuk segar diperkirakan mengandung 580mg PPV, maka diperkirakan pasien tersebut mengkonsumsi PPV kurang lebih 870-1754mg PPV/hari dalam jangka waktu yang lama. Bila itu dibandingkan dengan dosis terapi yang direkomendasikan oleh *The United States Pharmacopeia* (1950), hanya 300-400mg/hari, maka diperkirakan konsumsi PPV adalah 3-5 kali lebih besar dari dosis yang direkomendasikan, wajar kalau itu bisa menjadi efek keracunan.

Mengenai kemungkinan adanya efek samping, kita harus memahami bahwa setiap senyawa aktif/obat di dalam level seluler akan berikatan dengan reseptor sel, yang kemudian sel tersebut bisa merespons positif (manfaat/khasiat) atau merespons negatif (efek samping/keracunan) bergantung pada jenis obat dan dosisnya. Oleh karena itu, kejadian di Taiwan tersebut harus disikapi dengan hati-hati dan bijaksana. Kita tidak perlu kemudian mengatakan bahwa tanaman katuk merupakan tanaman beracun, kenyataan masyarakat hampir banyak di negeri tropis telah mengkonsumsinya dan itu selama ini belum/tidak ada masalah. Walaupun demikian, kita harus tetap waspada, dan selalu memberikan informasi hal ini kepada masyarakat tentang bagaimana sebaiknya mengkonsumsi daun katuk. Masih banyak yang harus diketahui tentang rahasia daun katuk ini, dan ini mendorong para peneliti untuk terus membongkar rahasia ini.

### **III.3. Senyawa aktif daun katuk dan efek fisiologisnya**

Beberapa peneliti telah menginformasikan tentang senyawa aktif daun katuk ini. Keberadaan PPV di dalam daun katuk sampai saat ini masih menjadi perdebatan di

kalangan peneliti. Hal ini bisa dimengerti karena pada kejadian keracunan di Taiwan Tahun 2006, sampel daun katuk diuji dengan menggunakan gas kromatografi dan spektrum massa (GCMS) hasilnya tidak menunjukkan keberadaan PPV. Pada waktu yang berbeda sampel daun katuk dari pasien pada kejadian keracunan tersebut juga dianalisis menggunakan GCMS oleh *The Bureau of Food Sanitation* di Taiwan, hasilnya tidak menunjukkan adanya PPV kecuali adanya senyawa alkaloid yang tidak diketahui namanya (Ger *et al.*, 1997). Di Indonesia, Agusta *et al.* (1997) dengan menggunakan analisis GCMS juga tidak menemukan adanya PPV di daun katuk, dilaporkan bahwa komponen kimia utama yang ada di daun katuk adalah: *Monomethyl succinate* ( $C_5H_8O_4$ ), *2-Phenylmalonic acid* ( $C_9H_8O_4$ ), *Cyclopentanol,2-methyl-acetate* ( $C_8H_{14}O_2$ ), *Benzoic acid* ( $C_7H_6O_2$ ), *2-Pyrrolidinone* ( $C_4H_7NO$ ), dan *Methylpyroglutamate* ( $C_6H_9NO_3$ ). Empat dari senyawa ini: *Monomethyl succinate*, *2-Phenylmalonic acid*, *Cyclopentanol,2-methyl-acetate*, dan *Methylpyroglutamate* bisa dihidrolisis melalui reaksi kimia tertentu di dalam saluran pencernaan menjadi berturut-turut *succinate*, *malonate*, *acetate*, *glutamate*, *glutamine* atau *glutamic acid*. Senyawa-senyawa ini bisa terlibat dalam metabolisme karbohidrat, asam lemak dan protein.

Beberapa senyawa aktif daun katuk yang lain yang ditemukan dengan menggunakan pelarut lebih polar (etanol, EtOH), yaitu 3 senyawa flavonol, yaitu *3-O- -D-glucosyl(1-6)- -D-glucosyl-kaempferol*, *3-O- -D-glucosyl-7-O- -L-rhamnosyl-kaempferol*, dan *3-O- -D-glucosyl(1-6)- -D-glucosyl-7-O- -L-rhamnosyl-kaempferol*, juga senyawa *7-deoxy-7-O-galloyl-adenosine*, dan *puifidine* (Wang and Lee, 1997). Suprayogi (2004) menguatkan temuan tersebut bahwa dengan menggunakan pelarut polar etilasetat (EtOAc) juga ditemukan senyawa-senyawa tersebut yaitu, *3-O- -D-glucosyl-kaempferol*, *3-O- -D-glucosyl-7-O- -L-rhamnosyl-kaempferol* dan *kaempferol*. Senyawa *kaempferol* ini diketahui sebagai antioksidan kuat.

Suprayogi (2000) juga melaporkan hal yang sama dengan menggunakan analisis fitokimia dan GCMS, tidak ditemukan keberadaan PPV di dalam daun katuk, kecuali hanya bioaktif isoquinolin. Hal ini menunjukkan bahwa komponen bioaktif isoquinolin ada di dalam daun katuk, namun itu bukan sungguh PPV, mungkin itu hanya strukturnya mirip dengan PPV atau *Papaverin-Like*. Penelitian ini menemukan adanya 7 senyawa aktif utama yang ikut memainkan peranan penting dalam memunculkan khasiatnya sebagai pelancar susu. Khasiat daun katuk tersebut dibuktikan melalui studi

yang dilakukan pada hewan percobaan domba laktasi dengan parameter fisiologi. Senyawa aktif utama dan kemungkinan pengaruhnya pada fungsi fisiologis jaringan tubuh dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tujuh senyawa aktif utama tanaman katuk dan pengaruhnya pada fungsi fisiologis di dalam jaringan (Suprayogi, 2000)

No.	Senyawa aktif	Pengaruhnya pada fungsi fisiologi
1.	<i>Octadecanoic acid</i> (C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub> )	Sebagai prekursor dan terlibat dalam biosintesis senyawa Eicosanoids ( <i>prostaglandin, prostacycline, thromboxane, lipoxins, dan leukotrienes</i> ).
2.	<i>9-Eicosine</i> (C <sub>20</sub> H <sub>38</sub> )	
3.	<i>5,8,11-Heptadecatrienoic acid methyl ester</i> (C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub> )	
4.	<i>9,12,15-Octadecatrienoic acid ethylester</i> (C <sub>20</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub> )	
5.	<i>11,14,17-Eicosatrienoic acid methyl ester</i> (C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub> )	
6.	<i>Androstan-17-one,3-ethyl-3-hydroxy-5 alpha</i> (C <sub>21</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub> )	Sebagai prekursor atau <i>intermediate-step</i> dalam sintesis senyawa hormon-hormon steroid ( <i>progesterone, estradiol, testoterone, dan glucocorticoids</i> ).
Senyawa 1 66 secara bersamaan		Memodulasi hormon-hormon laktogenesis dan laktasi, dan aktivitas fisiologis yang lain.
7.	<i>3,4-dimethyl-2-oxocyclopent-3-enylacetatic acid</i> (C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> )	Sebagai eksogenus asam asetat dari saluran pencernaan dan terlibat dalam metabolime selular melalui siklus Krebs.
Senyawa 1 67 secara bersamaan		Berkhasiat sebagai:  Pemacu produksi susu (ASI), meningkatkan fungsi pencernaan, meningkatkan pertumbuhan badan, pemicu jumlah darah, mengatasi kelelahan, mengatasi penyakit pembuluh darah dan jantung, mengatasi gangguan reproduksi pada pria maupun wanita

Temuan adanya senyawa sterol (*Androstan-17-one,3-ethyl-3-hydroxy-5 alpha* (C<sub>21</sub>H<sub>24</sub>O<sub>2</sub>)) dalam daun katuk seperti yang dilaporkan Suprayogi (2000), semakin dikuatkan oleh Nurmalasari dan Dian (2008). Melalui serangkaian identifikasi dan isolasi mereka menemukan isolat C-6 yang kemungkinan itu merupakan senyawa sterol berdasarkan hasil analisis instrument spektra inframerah dan spektra resonansi magnetik



Inti. Namun isolat C-6 perlu diteliti lebih lanjut tentang elucidasi struktur isolat C-6 sehingga dapat ditentukan rumus dan struktur molekulnya. Isolat C-6 ini perlu dilakukan pengkajian terhadap efeknya sebagai pelancar susu (efek laktagogum).

#### **III.4. Kajian khasiat daun katuk sebagai pelancar susu**

Berdasarkan pantauan penulis, penelitian tentang khasiat daun katuk sebagai pelancar/pemicu susu sudah banyak dilakukan di Indonesia. Melihat literatur yang ada, penelitian itu diawali oleh Djojosoebagio (1965), dosen Fisiologi di FKH-IPB, yang menyeleksi efek fisiologis dari pemberian ekstrak air DK 10% pada berbagai organ dan berbagai jenis hewan percobaan. Diketahui bahwa daun katuk mampu meningkatkan susu kelinci percobaan dan diperkirakan daun katuk mengandung senyawa aktif yang bekerja pada otot polos (*smooth muscle*) yang aktivitasnya serupa dengan oksitosin. Pernyataan Djojosoebagio (1965) tersebut kemudian dibenarkan oleh Agil (1991) yang membuktikan bahwa sediaan infusum daun katuk 10% dan 20% secara oral mampu meningkatkan produksi susu mencit percobaan secara nyata. Kemungkinan besar senyawa aktif berupa steroid hormon di antaranya prolaktin dan/atau oksitosin ikut memainkan peranan sebagai efek laktagogum.

Penelusuran mekanisme kerja senyawa aktif daun katuk sebagai pemacu produksi susu diawali oleh penulis yang merupakan dosen Junior dari Djojosoebagio (1965). Diketahui bahwa ekstrak air DK 20% dengan dosis 500 mg/kg BB per hari selama 12 hari yang dimasukkan langsung ke abomasum melalui kateter pada kambing laktasi menunjukkan adanya peningkatan produksi susu kambing 21,03% dan metabolisme glukosa di kelenjar ambing juga meningkat 52,66%. Peningkatan produksi susu ini diikuti juga dengan kualitas susu yang masih tetap stabil (Suprayogi, 1993). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Santoso *dkk.* (1996) dengan fokus pengamatan pada efek farmakologis dan toksisitas ekstrak alkohol daun katuk pada kambing laktasi. Pemberian ekstrak alkohol daun katuk selama 14 hari dengan dosis 1.89 g/hari mampu meningkatkan produksi susu kambing laktasi yang diikuti juga dengan kualitas susu yang masih tetap stabil. Uji toksisitas subakut yang menggunakan tikus betina menunjukkan efek toksik terutama pada tikus yang menerima dosis besar dan lama pemberian 90 hari. Efek toksik ini ditunjukkan dengan adanya penghambatan

pertumbuhan badan dan hemoglobin darah. Uji toksisitas akut tidak menunjukkan adanya tanda-tanda toksik. Pada aspek pencernaan makanan, metabolisme, dan nutrisi, Suprayogi (1995) melaporkan bahwa pemberian suspensi daun katuk kering giling 0,95 ml/hari pada hewan percobaan kelinci jantan selama 15 hari, menunjukkan adanya peningkatan kecernaan pakan (*feed digestibility*), absorpsi glukosa di saluran gastrointestinal, dan metabolisme glukosa di hati.

Mekanisme kerja senyawa aktif daun katuk dipelajari secara metabolik seluler oleh Suprayogi (2000), dilaporkan bahwa pemberian secara oral sediaan daun katuk kering giling (powder) 7,44 g/hari pada kambing laktasi selama 35 hari, mampu meningkatkan produksi susu 7,75%. Peningkatan ini lebih tinggi bila dibanding dengan peningkatan produksi susu karena pemberian ekstrak alkohol daun katuk dosis 1,89 g/hari, yaitu hanya 0,89%. Peningkatan produksi susu ini terjadi karena senyawa aktif daun katuk mampu meningkatkan populasi sel-sel sekretoris di kelenjar ambing (diindikasikan oleh total DNA) yang dibarengi dengan peningkatan aktivitas sintesis sel-sel sekretoris tersebut (diindikasikan oleh total RNA) (Suprayogi *et al.*, 2001). Di samping itu pada saat yang sama senyawa aktif daun katuk mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi di dalam darah yang menuju ke kelenjar ambing (prekursor susu).

### **III.5. Mekanisme kerja senyawa aktif daun katuk sebagai pelancar susu**

Ketujuh senyawa aktif yang ada di dalam daun katuk seperti pada Tabel 4 secara bersamaan memainkan peranan penting di dalam sintesis susu di kelenjar sekretoris ambing melalui 2 jalur aksi, yaitu aksi hormonal dan aksi metabolik.

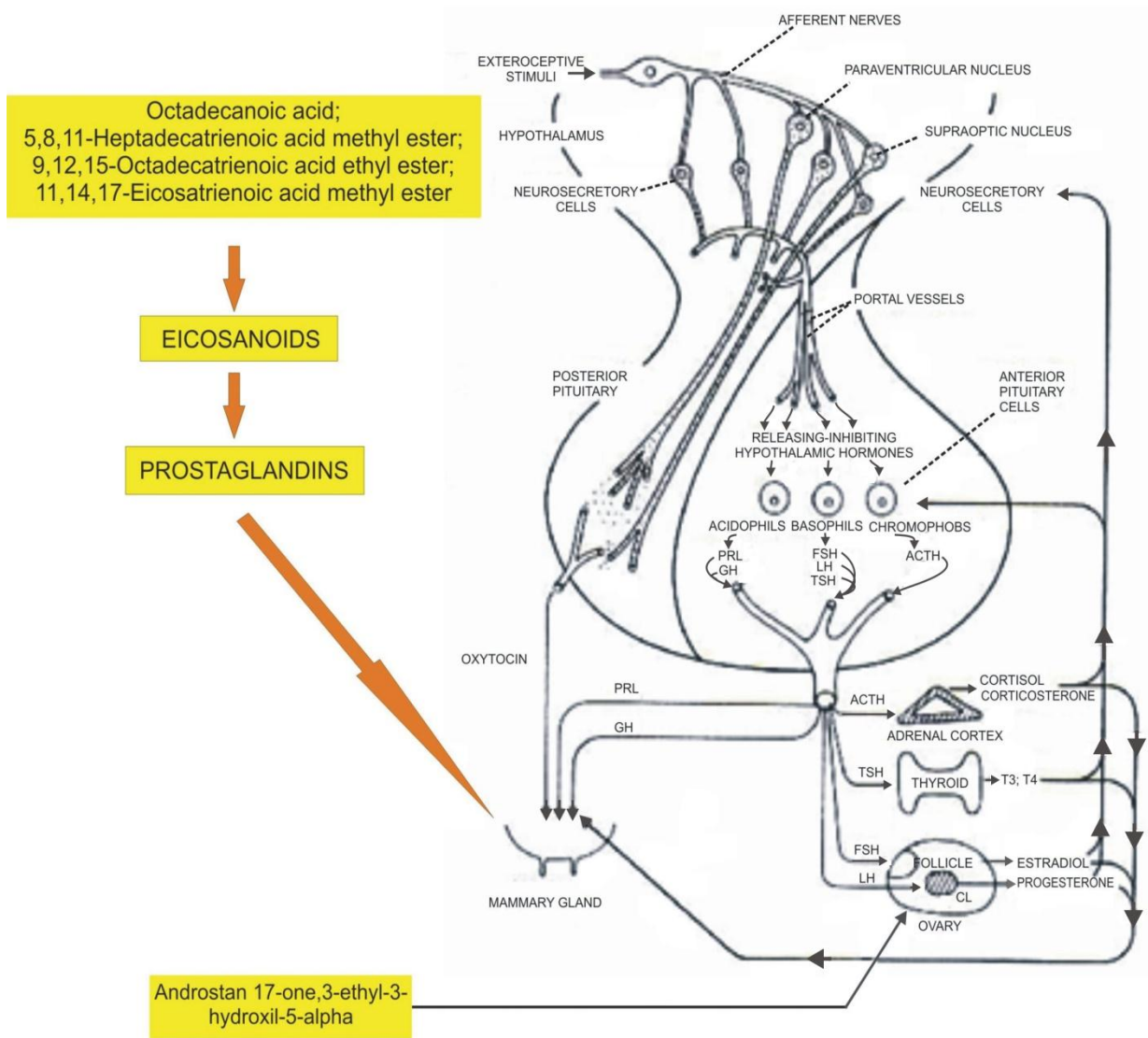
#### **III.5.1. Aksi hormonal**

Senyawa-senyawa aktif bisa memodulasi hormon-hormon laktogenesis dan laktasi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Aksi hormonal ini dapat diterangkan seperti dalam Gambar 4.

**Secara langsung:** Melalui aksi dari **prostaglandin** dan **steroid hormon** (glukokortikoid, progesteron, estradiol) sebagai hasil dari biosintesis senyawa eicosanoid dan steroid hormon. Hormon ini bekerja langsung pada sel-sel sekretoris

kelenjar ambing dengan meningkatkan populasi dan aktivitas sintesisnya (Shiu dan Friesen, 1980).

**Secara tidak langsung:** Konsentrasi steroid hormon yang sudah meningkat di aliran darah, secara tidak langsung menstimulasi sel-sel kelenjar hipofise anterior dan posterior untuk melepaskan hormon prolaktin (PRL), pertumbuhan (GH), dan oksitosin. Ketiga hormon ini secara langsung kemudian terlibat dalam sintesis susu di kelenjar ambing.



Gambar 4. Mekanisme senyawa aktif daun katuk sebagai pelancar susu (Suprayogi, 2000)

### III.5.2. Aksi metabolik

Proses hidrolisis senyawa aktif (*3,4-dimethyl-2-oxocyclopent-3-enylacetic acid*, *monomethyl succinate*, *phenylmalonic acid*, *cyclopentanol*, *2-methyl-acetate*, dan *methylpyroglutamate*) dapat terjadi di saluran pencernaan (ruminansia dan monogastrik) dan produk metabolik yang bisa terbentuk adalah *succinate*, *malonic acid*, *acetate* dan *glutamate*. Ketiga senyawa ini dari sudut pandang biokimia dan fisiologis mampu berperan sebagai senyawa eksogenous yang dapat berpartisipasi dalam metabolisme karbohidrat, protein, maupun lemak.

Pada ruminansia, senyawa eksogenous ini dapat berpartisipasi di dalam proses fermentasi untuk menghasilkan *volatile fatty acids* (VFAs) melalui perangsangan aktivitas metabolik dan pertumbuhan mikroba rumen. Mekanisme perangsangan bisa melalui beberapa jalur metabolik, yaitu: siklus asam sitrat (Krebs), sintesis protein mikroba rumen, dan *cross-feeding of intermediates bacteria* untuk menghasilkan asam propionat. Melalui mekanisme perangsangan ini produksi VFAs di cairan rumen bisa ditingkatkan (Suprayogi, 2000).

### III. 6. Efek samping mengkonsumsi daun katuk

Berbagai penelitian tentang khasiat daun katuk telah diketahui banyak orang sebagai pelancar produksi susu. Walaupun begitu kita harus tetap waspada terhadap efek samping yang mungkin dapat muncul sebagai konsekuensi dari aktivitas senyawa aktif (Lüllman *et al.*, 1993). Bagaimanapun juga senyawa-senyawa yang ada di dalam daun katuk ketika melakukan aksi selulernya sangat bergantung pada berbagai faktor di antaranya dosis, kondisi fisiologis tubuh, dan interaksinya dengan senyawa-senyawa lainnya. Penggunaan senyawa (obat) dengan dosis yang tepat tentu akan menekan kemungkinan adanya efek samping, namun bila senyawa tersebut dikonsumsi berlebihan (*overdosis*) mungkin saja senyawa yang tadinya berkhasiat akan bergeser menjadi efek yang merugikan dan merusak atau dikatakan efek keracunan.

Efek samping mengkonsumsi daun katuk (DK) ini telah dipelajari oleh Suprayogi dan ter-Meulen (2006) dengan menggunakan hewan percobaan domba laktasi. Dilaporkan bahwa pemberian DK kering giling (SAp) sebanyak 7,44 gram per hari dan ekstrak alkohol DK (SAx) sebanyak 1,89 gram per hari selama 14 hari

menunjukkan adanya penghambatan absorpsi kalsium (Ca) dan fosfor (P) di saluran pencernaan secara berurutan sebesar 34,24% dan 22,99%. Walaupun begitu efek ini hanya bersifat sementara karena bila pemberian itu diteruskan sampai 35 hari maka kedua mineral penting ini akan kembali ke nilai normal. Namun sifat reversibel pada hari ke 35 ini tidak terjadi pada pemberian ekstrak alkohol (SAx), karena penurunan konsentrasi kalsium masih terus terjadi sampai hari ke 35 pemberian ekstrak. Penghambatan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya dampak meningkatnya kadar glukokortikoid di dalam darah sebagai konsekuensi dari biosintesis senyawa *Androstan-17-one,3-ethyl-3-hydroxy-5 alpha* di dalam daun katuk.

Tanda-tanda penghambatan absorpsi kalsium ini juga terlihat pada hasil penelitian Saragi (2005) yang dilakukan pada ternak ayam petelur (leyer). Dilaporkan bahwa peningkatan konsumsi ransum dengan kadar daun katuk kering giling yang semakin meningkat, yaitu dari kandungan daun katuk kering 5%, 10%, dan 15% menunjukkan gambaran pembentukan cangkang telur (bobot cangkang) yang semakin menurun nyata, yaitu secara berurutan dari kelompok kontrol (ransum tanpa daun katuk) 5,37 g menjadi 5,21 g, 4,57 g, dan 4,65 g.

Efek samping lain yaitu kemungkinan adanya gangguan pada sistem pernafasan. Pemeriksaan histopatologis terhadap sampel biopsi paru-paru pada domba laktasi yang mengkonsumsi tepung daun katuk (SAp) maupun ekstrak alkohol daun katuk (SAx) selama 35 hari tidak menunjukkan adanya penutupan sebagian atau komplet pada lumen bronchioli atau peradangan submukosal dan jaringan fibrosa. Hasil ini secara meyakinkan tidak menunjukkan adanya *Bronchiolitis obliterans* (penutupan lumen bronchioli komplit disertai peradangan akut) seperti yang terjadi di Taiwan beberapa tahun yang lalu. Walaupun begitu pemeriksaan ini menunjukkan adanya peningkatan sel-sel Goblet di bronchioli paru-paru sebesar 7,55% (SAp) dan 3,92% (SAx) Suprayogi (2000). Peningkatan sel-sel Goblet ini mempunyai konsekuensi pada peningkatan sekresi mucus (lendir bening) di bronchioli paru-paru. Hal ini dapat menyebabkan penyempitan saluran pernafasan dan kemungkinan batuk berdahak. Senyawa aktif yang dicurigai sebagai penyebab meningkatnya sel-sel Goblet ini adalah senyawa eicosanoid (prostaglandin, prostasiklin, tromboksan, HETE, dan leukotrienes), walaupun begitu mekanisme intraselluler terhadap efek ini masih belum diketahui (Marom *et al.*,1983).

Efek keracunan di Taiwan tersebut masih kontroversial di kalangan banyak ilmuwan, memang pada saat itu sekitar 1995-1998 masih kuat anggapan bahwa kemungkinan sebagai senyawa tersangka adalah papaverin, namun sampai saat inipun belum ada bukti ilmiah bahwa itu sungguh papaverin, mungkin hanya *papaverine-like compounds*. Penelitian tentang keberadaan senyawa aktif yang bertanggung jawab terhadap kasus tersebut masih terus bergulir, oleh karena itu tidak menutup kemungkinan senyawa lain sebagai penyebabnya. Terdapat pandangan baru bahwa keracunan tersebut disebabkan oleh senyawa dalam fraksi etilasetat (EtOAc) yang secara kuat menghambat pertumbuhan seluler dan menyebabkan nekrosis dan apoptosis seluler (Yu *et al.*, 2007). Senyawa tersebut kemungkinan seperti dilaporkan oleh Wang dan Lee (1997) maupun Suprayogi (2004), yaitu *3-O- -D-glucosyl(1-6)- -D-glucosyl-kaempferol*, *3-O- -D-glucosyl-7-O- -L-rhamnosyl-kaempferol*, dan *3-O- -D-glucosyl(1-6)- -D-glucosyl-7-O- -L-rhamnosyl-kaempferol*. Walaupun begitu kita harus hati-hati menyikapi kejadian keracunan di Taiwan tersebut, bisa jadi pola konsumsi dan perilaku mengonsumsi *jus*-daun katuk merupakan penyebab terjadinya keracunan tersebut, atau oleh karena penyebab yang belum diketahui.

### **III.7. Pemanfaatan daun katuk sebagai upaya perbaikan produksi ternak**

Banyak bukti ilmiah yang menunjukkan tentang manfaat daun katuk untuk peningkatan kualitas maupun kuantitas produk peternakan. Beberapa hasil penelitian telah membuktikan manfaat tersebut terutama pada ternak ayam potong (ayam broiler), ayam petelur, ayam buras (lokal), dan domba/kambing. Tentunya untuk ternak yang lain pemanfaatan daun katuk ini masih sangat direkomendasikan karena hasil-hasil penelitian tersebut merupakan model untuk ternak yang lain.

#### **III.7.1. Pemanfaatan Daun katuk untuk ternak ayam**

Manfaat daun katuk dalam sektor peternakan ayam lokal, pedaging, dan petelur sesungguhnya sudah diketahui oleh beberapa peneliti terdahulu. Pada ayam lokal, Subekti (2003) melaporkan bahwa penambahan tepung DK dalam ransum dengan level penambahan bertingkat, yaitu 3%, 6%, dan 9% dalam ransum ayam lokal mampu memberikan efek positif bagi peningkatan kualitas telur dan karkas. Penambahan tepung daun katuk 9% memberikan efek yang lebih baik yang ditandai dengan

penurunan kandungan kolesterol kuning telur dan karkas. Di samping itu juga terjadi peningkatan kandungan vitamin A (retinol) pada kuning telur, yang menyebabkan indeks kuning telur juga meningkat. Penambahan tepung daun katuk ini juga mampu menurunkan kadar kolesterol di karkas dan hati. Disamping itu tepung daun katuk mampu juga meningkatkan hormon estradiol di dalam serum darah ayam, dengan demikian maka terlihat ayam ini memiliki umur dewasa kelamin yang lebih cepat dibandingkan dengan ayam yang ransumnya tidak diberikan tepung daun katuk.

Manfaat daun katuk sebagai penurun kadar kolesterol di karkas dan hati seperti diuraikan di atas adalah sangat dimungkinkan karena menurut Suprayogi (1995) dan Suprayogi (2000), senyawa aktif daun katuk mampu menghambat absorpsi lemak di saluran pencernaan sehingga akan mengakibatkan menurunnya tingkat metabolisme kolesterol di hati dan karkas. Penghambatan absorpsi lemak di saluran pencernaan ini kemudian diketahui oleh Andriyanto *dkk.* (2010) adalah sebagai akibat dari rendahnya produksi garam empedu di kantong empedu ayam. Garam empedu secara fisiologis diketahui sebagai bahan pengemulsi lemak untuk memecah molekul besar lemak menjadi molekul lemak yang lebih kecil dalam bentuk kilomikron di saluran pencernaan. Peningkatan kadar estradiol di serum darah ayam seperti di atas juga sangat dimungkinkan karena menurut Suprayogi (2000) mekanisme kerja senyawa aktif daun katuk mampu secara langsung maupun tidak langsung mensintesis hormon reproduksi di organ gonad, termasuk hormon estradiol (Gambar 4). Di samping itu juga karena daun katuk mengandung serat kasar  $\beta$ -karoten yang cukup tinggi (Padmavathi dan Rao, 1990), sehingga mampu meningkatkan indeks kuning telur atau warna kuning telur menjadi lebih pekat dan juga kandungan vitamin A kuning telur menjadi lebih tinggi.

Pada ayam broiler, diyakinkan juga oleh Santoso dan Sartini (2001) bahwa pemberian suplementasi 30 gram tepung daun katuk ke dalam pakan ayam broiler sangat efektif dalam memperbaiki rasio *feed conversion* tanpa mengurangi bobot badan dan juga dapat mengurangi penumpukan lemak di rongga perut ayam broiler. Penelitian serupa pada ayam broiler oleh Andriyanto *et al.* (2010) menunjukkan bahwa penambahan daun katuk dalam pakan ayam broiler secara bertingkat yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% yang diberikan selama 35 hari, menunjukkan adanya penurunan pencernaan lemak kasar yang nyata terutama pada penambahan 10% dan 15%.

Sementara itu, pencernaan protein kasar dan serat kasar cenderung meningkat terutama pada penambahan tepung daun katuk 5%. Terlihat juga terjadi penurunan bobot karkas ayam broiler secara nyata seiring penambahan tingkat tepung daun katuk.

Hasil penelitian tersebut di atas menunjukkan pada kita bahwa manfaat daun katuk bagi sektor peternakan ayam tidak dapat dipungkiri lagi, yaitu dapat memperbaiki kualitas telur dan daging. Produk telur dan daging menjadi rendah kandungan kolesterolnya dan memiliki vitamin A dan beta-karoten yang sangat tinggi. Produk telur dan daging semacam ini menandakan suatu produk yang berkualitas dan sehat bagi konsumen.

Tampaknya tidak mudah mengembangkan hasil-hasil penelitian ini untuk sampai pada tingkat industri, peternak maupun konsumen, karena adanya paradigma industri, peternak, maupun konsumen yang mungkin berbeda. Sebagai contoh pengembangan produk daun katuk untuk pemanfaatannya pada ayam broiler sebagai pakan tambahan (*feed additive*) atau sebagai pakan pelengkap (*feed supplement*) akan sulit berkembang ketika peternak dan konsumen masih memiliki paradigma peningkatan bobot badan sebagai keutamaan dan bukan produk daging atau telur berkualitas dan sehat. Oleh karena itu, perlu pendekatan sistem/konsep pemasaran yang sangat tepat untuk pengembangan produk daun katuk ini pada ayam. Konsep pemasaran maupun produksi ayam broiler atau petelur dapat diarahkan ke produk daging dengan sekmen pasar khusus pada kalangan menengah ke atas dengan label *ö F c i k p i l v g n w t " u g j c v rëndah yang tinggi vitamin A dan beta n g u v g t q m c t q*. Dengan konsep produksi dan pemasaran secara khusus seperti ini, diharapkan pengembangan produk daun katuk untuk ayam akan dapat berkembang dan bermanfaat bagi industri, peternak, maupun konsumen.

### **III.7.2. Era penelitian fraksinasi senyawa aktif: Daun katuk sebagai bahan *feed additive* dalam perbaikan kualitas daging domba**

Penelitian terkini di FKH IPB telah mengarahkan penelitian daun katuk ini pada pencarian kelompok senyawa aktif (*lead compounds*) sebagai bahan baku obat/*feed additive* terkait dengan respons fisiologisnya pada ternak ruminansia pedaging maupun perah. Arah penelitian ini juga merupakan upaya pencarian kelompok senyawa aktif



yang potensial dan menekan kemungkinan efek sampingnya. Dari studi yang panjang akhirnya diketahui bahwa randemen (kadar) ekstrak kasar maupun fraksinasinya telah diketahui seperti di Tabel 5. Hal ini ke depan akan berdampak luas pada proses produksi dan penentuan dosis efektif. Suprayogi dkk. (2009) mengatakan bahwa berbagai fraksi ekstrak polar (air), semipolar (etilasetat), dan nonpolar (heksan) daun katuk, menunjukkan gambaran respons fisiologis yang berbeda pada tikus laktasi. Diketahui bahwa fraksi ekstrak nonpolar memiliki respons peningkatan produksi susu, sedangkan senyawa semipolar dan polar terlihat memiliki respons penurunan bobot badan tikus. Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi senyawa non-polar lebih bersifat anabolik steroid, dan sebaliknya fraksi semipolar/polar lebih menunjukkan adanya efek samping yang lebih dominan.

Tabel 5. Rendemen (%) ekstrak dan fraksi ekstrak daun katuk dengan pelarut metanol (MeOH) dan etanol (EtOH) (Suprayogi dkk., 2009)

Ekstrak dan Fraksi Ekstrak	Randemen Ekstrak (%)	
	Suprayogi (2004): Pelarut MeOH	Suprayogi dkk. (2009): Pelarut EtOH
Ekstrak kasar dari bahan kering	24,29	24,46 ± 2,25
Fraksi air dari ekstrak kasar	70,99	71,90 ± 1,15
Fraksi heksan dari ekstrak kasar	19,07	18,06 ± 1,95
Fraksi etilasetat dari ekstrak kasar	9,94	10,04 ± 2,55
MeOH: Metanol	EtOH: Etanol	

Hasil penelitian di atas, memberikan inspirasi bahwa kemungkinan ekstrak semipolar dan polar (ekstrak delipidasi) memiliki respons penghambatan lipogenesis (pembentukan lemak tubuh). Berdasarkan penelitian tersebut, maka penelitian dapat diarahkan pada tujuan untuk menemukan inovasi baru berupa bahan *feed additive* dari fraksi-fraksi ekstrak daun katuk, sebagai upaya perbaikan kualitas produk daging dengan kandungan lemak, kolesterol, dan trigliserida yang tidak terlalu tinggi, dengan cita rasa daging domba yang masih baik.

Pemberian ekstrak kasar etanol (EtOH), fraksi delipidasi (FdL), dan fraksi lipid (FL) dalam bentuk tablet secara oral pada domba jantan dengan dosis berurutan 1500 mg/hari, 1230 mg/hari, dan 270 mg/hari menunjukkan respons fisiologis (khasiat) yang berbeda di antara ekstrak kasar dan fraksinya. Diketahui bahwa fraksi (FL) dan (EtOH) mampu sebagai obat pemacu pertumbuhan bobot badan dan karkas, walaupun ekstrak FL memiliki potensi memacu pertumbuhan yang lebih besar dari pada (EtOH). Sebaliknya, fraksi ekstrak delipidasi (FdL) mampu sebagai obat penghambat pertumbuhan lemak deposit (Tabel 6), dan memiliki penampilan daging dan hati yang masih sehat dan berkualitas (kandungan kolesterol trigliserida, dan lemak yang masih normal) seperti Tabel 7, dengan tingkat rasa dan penerimaan keseluruhan jenis daging responden (uji Organoleptik) yang sangat tinggi, yaitu berurutan 83,3% dan 86,7% (Tabel 8). Sampai saat ini, masih belum jelas senyawa yang memainkan peranan penting dalam memperbaiki penampilan domba, kualitas, dan kesehatan daging. Kemungkinan beberapa senyawa aktif secara bersamaan turut terlibat dalam mengaktifkan aksi metabolisme dan aksi hormonal (Suprayogi *dkk.*, 2010).

Hasil penelitian ini memberikan solusi ilmiah pada pemerintah, konsumen daging domba/kambing, dan peternak atas permasalahan yang timbul sebagai akibat dari kontroversial mengkonsumsi daging domba/kambing di masyarakat *di Yogyakarta bahwa makan daging domba/kambing identik dengan penyakit jantung dan ulu hati*. Hasil samping itu juga sekaligus memberikan perbaikan penampilan produksi domba/kambing yang mampu menggairahkan peternakan domba/kambing. Hasil penelitian ini mengarahkan pada dua temuan penting. **Pertama** temuan kandidat bahan baku obat (*feed additive*) yang berkhasiat sebagai pemacu pertumbuhan karkas (**KATUK-IPB1**), dan **kedua** temuan kandidat bahan baku obat yang berkhasiat sebagai penghambat pertumbuhan lemak deposit dengan penampilan daging sehat, berkualitas, dan cita-rasa yang disukai oleh masyarakat (**KATUK-IPB2**). Inovasi IPB ini sudah siap diluncurkan pada masyarakat pengguna, namun keberhasilannya sangat bergantung pada kemampuan mengedukasi publik terhadap opini negatif, sistem peternakan, dan sistem perdagangan daging domba/kambing di Indonesia.

Tabel 6. Penampilan karkas, lemak deposit di omentum dan sekitar ginjal, dan empedu setelah 2 bulan domba mendapat perlakuan ekstrak daun katuk (Suprayogi *dkk.*, 2010)

Kelompok	Karkas		Lemak			Empedu	
	Bobot (kg)	Karkas (%)	Omentum (g)	Sekitar Ginjal (g)	(%) Lemak*	Cairan (ml)	Garam (g)
Kontrol	9,14 ±0,38 <sup>a</sup>	42,49 ±4,07 <sup>a</sup>	185,83 ±40,57 <sup>a</sup>	175,03 ±78,49 <sup>a</sup>	3,95 ±1,26 <sup>ab</sup>	14,70 ±7,02 <sup>a</sup>	1,56 ±0,91 <sup>a</sup>
EtOH	10,81 ±0,41 <sup>b</sup>	47,08 ±2,01 <sup>b</sup>	362,50 ±141,34 <sup>b</sup>	280,83 ±35,43 <sup>b</sup>	5,92 ±1,38 <sup>bc</sup>	17,53 ±11,48 <sup>a</sup>	1,56 ±0,97 <sup>a</sup>
FdL	9,76 ±0,83 <sup>a</sup>	43,48 ±2,69 <sup>a</sup>	145,13 ±44,75 <sup>a</sup>	116,20 ±29,03 <sup>a</sup>	2,72 ±0,89 <sup>a</sup>	9,33 ±3,05 <sup>ab</sup>	0,86 ±0,42 <sup>ab</sup>
FL	11,17 ±0,79 <sup>bc</sup>	50,58 ±1,21 <sup>c</sup>	405,83 ±13,73 <sup>b</sup>	397,00 ±37,16 <sup>b</sup>	7,20 ±0,42 <sup>c</sup>	15,43 ±4,37 <sup>a</sup>	1,48 ±0,51 <sup>a</sup>

Nilai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )

\*: [ Lemak deposit (omentum+sekitar ginjal) : karkas ] x 100

Tabel 7. Kandungan kolesterol, trigliserida, lemak, dan vitamin A pada daging dan hati domba yang mendapatkan perlakuan ekstrak daun katuk EtOH, FdL, dan FL selama 2 bulan (Suprayogi *dkk.*, 2010)

Kelompok	Daging ( <i>M. Semimembranosus</i> )				Hati		
	KOL. (mg/100g)	TGL (mg/100g)	Lemak (g/100g)	Vit.A (IU/100g)	KOL. (mg/100g)	TGL (mg/100g)	Lemak (g/100g)
Kontrol	15,50 ±0,02 <sup>a</sup>	60,20 ±0,01 <sup>a</sup>	3,00 ±0,05 <sup>a</sup>	< 50	37,60 ±0,01 <sup>a</sup>	98,85 ±0,09 <sup>a</sup>	9,33 ±0,03 <sup>a</sup>
EtOH	26,60 ±0,00 <sup>b</sup>	108,15 ±0,13 <sup>c</sup>	1,67 ±0,04 <sup>b</sup>	< 50	45,45 ±0,01 <sup>a</sup>	136,75 ±0,04 <sup>a</sup>	8,67 ±0,05 <sup>a</sup>
FdL	15,10 ±0,01 <sup>a</sup>	76,60 ±0,02 <sup>b</sup>	3,33 ±0,03 <sup>a</sup>	< 50	39,10 ±0,01 <sup>a</sup>	91,95 ±0,24 <sup>a</sup>	10,33 ±0,04 <sup>a</sup>
FL	12,05 ±0,01 <sup>a</sup>	59,85 ±0,01 <sup>a</sup>	9,33 ±0,02 <sup>b</sup>	<50	69,20 ±0,10 <sup>b</sup>	112,05 ±0,08 <sup>a</sup>	26,33 ±0,10 <sup>b</sup>

Nilai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )

Tabel 8. Tingkat penerimaan responden terhadap rasa dan penerimaan pada jenis daging A (Kontrol), B (EtOH), C (FdL), dan D (FL) (Suprayogi *dkk.*, 2010)

Jenis Daging		Rasa		Penerimaan Keseluruhan	
		1*	2*	1*	2*
A	Ū Responden	6	24	6	24
	(%)	20,0%	80,0%	20,0%	80,0%
B	Ū Responden	13	17	10	20
	(%)	43,3%	56,7%	33,3%	66,7%
C	Ū Responden	5	<b>25</b>	4	<b>26</b>
	(%)	16,7%	<b>83,3%</b>	13,3%	<b>86,7%</b>
D	Ū Responden	11	19	6	24
	(%)	36,7%	63,3%	20,0%	80,0%

\*: 1 (tidak suka), 2 (suka)

### III.7.3. Era penelitian fraksinasi senyawa aktif: Daun katuk sebagai bahan *feed additive* dalam perbaikan produksi susu sapi perah

Diketahui bahwa produksi susu dalam negeri masih belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri, padahal pola konsumsi susu secara nasional mengalami kenaikan 1,6% setiap tahun seiring dengan peningkatan tingkat kesejahteraan masyarakat. Saat ini produk dalam negeri baru bisa memenuhi tidak lebih dari 30% dari permintaan nasional, sisanya 70% berasal dari impor (<http://www.surabayapagi.com>, diakses pada 19 September 2011). Tentunya kebijakan impor susu ini sangat menguras devisa negara, mengurangi peluang usaha peternak, bahkan mengancam sistem ketahanan pangan bangsa Indonesia. Masyarakat (peternak) berharap adanya keseriusan pemerintah dalam mengembangkan sapi perah dan melindungi peternak sehingga peternak sejahtera, produksi dan kualitas susu dapat meningkat (<http://www.detiknews.com>, diakses pada 19 September 2011).

Tampaknya, berbagai upaya harus didorong untuk memacu produksi susu peternak. Ahli fisiologi hewan dituntut perannya untuk mampu mengembangkan potensi sumber daya alam Indonesia menjadi bahan baku obat/*feed additive*. IPB sejak Tahun 1993 sampai sekarang telah mengembangkan penelitian daun katuk. Penelitian panjang itu akhirnya mampu menjawab berbagai hal tentang khasiat, keberadaan senyawa aktif,

mekanisme kerja, kemungkinan efek samping, dan pemisahan senyawa aktif daun katuk, termasuk berbagai proses produksi sebagai bahan baku obat *feed additive*. Penelitian daun katuk sudah banyak mengungkap tentang manfaatnya sebagai pelancar ASI (laktasi). Namun sampai saat ini pemanfaatan daun katuk ini masih dalam bentuk daun segar sebagai sayur maupun ekstrak kasar alkohol, dan diketahui masih menunjukkan adanya efek samping yang cukup mengganggu, yaitu penghambatan absorpsi kalsium di saluran pencernaan dan gangguan pada pernafasan (Suprayogi, 2000 dan Ger *et al.*, 1997).

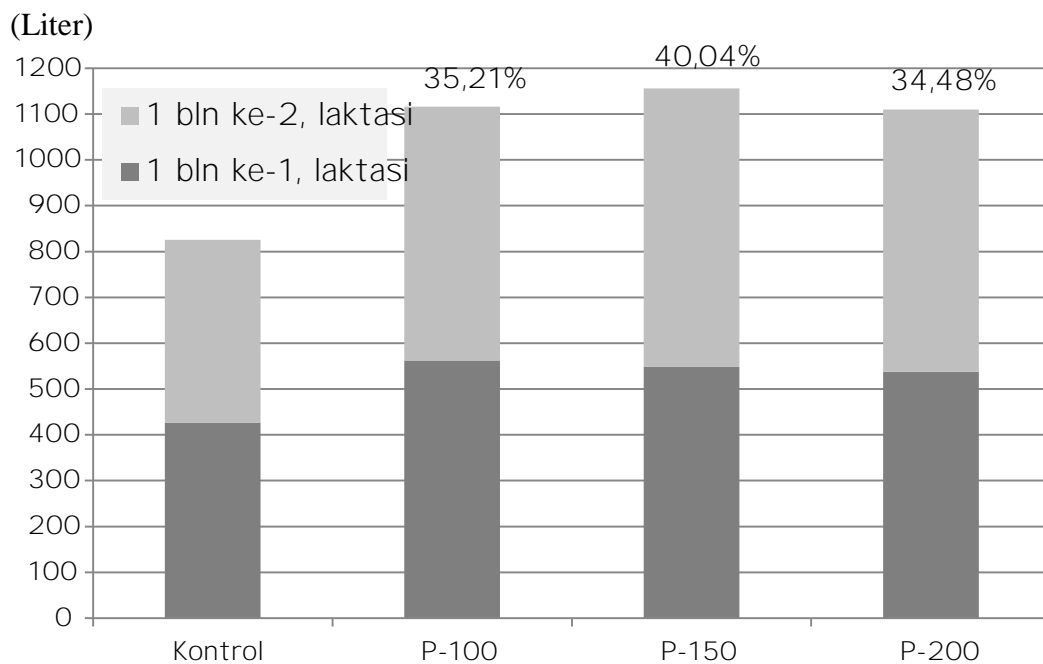
Sesungguhnya kekurangan produksi susu segar dalam negeri yang disertai dengan meningkatnya kebutuhan konsumsi susu setiap tahunnya, merupakan peluang pasar yang sangat besar bagi peternakan sapi perah rakyat yang bernaung dalam koperasi (KUD) untuk mengembangkan usahanya. Namun, peternak masih menghadapi permasalahan klasik, yaitu rendahnya kemampuan produksi susu maupun reproduksi sapi perah mereka. Diketahui banyak faktor yang menyebabkan produksi dan reproduksi sapi perah menjadi rendah, yaitu faktor genetik (bibit), ketersediaan pakan yang berkualitas, dan kesehatan ternak, namun dalam kondisi peternakan yang sadar akan pengelolaan dan tuntutan kualitas yang baik maka masalah itu sesungguhnya dapat dihindari.

Sampai saat ini, masih sangat jarang adanya upaya pendekatan penyelesaian masalah tersebut dengan memanfaatkan inovasi teknologi yang berbasis sumber daya alam lokal untuk memperbaiki penampilan produksi susu. Inovasi teknologi daun katuk yang ada sifatnya masih laboratoris, untuk pemanfaatannya di kondisi lapang (peternakan sapi perah) inovasi teknologi tersebut harus diuji pada kondisi praktis di lokasi peternakan sapi perah secara langsung.

Inovasi teknologi **KATUK-IPB3** merupakan produk hasil penelitian IPB yang telah dikaji secara ilmiah, diyakini dapat membantu menyelesaikan masalah persusuan nasional di tingkat peternakan sapi perah. Kajian ilmiah di atas mendasari temuan inovasi produk **KATUK-IPB3** sehingga produk ini mampu menekan efek sampingnya. Penelitian ini merupakan penelitian lapang yang difokuskan pada efek produk **KATUK-IPB3** terhadap perbaikan produksi susu, yang sekaligus memantau kualitas susunya, dan

juga mempelajari efeknya pada fungsi reproduksi sapi perah di lokasi peternakan sapi perah (KPBS-Pangalengan, Jawa Barat).

Hasil penelitian lapang menunjukkan bahwa inovasi teknologi **KATUK-IPB3** sebagai *feed additive* pada ternak sapi perah mampu memberikan respons positif terhadap peningkatan produksi susu. Peningkatan produksi susu terlihat sangat nyata pada hampir pemberian keseluruhan tingkatan dosis yaitu 100 g (P-100), 150 g (P-150), dan 200 g per hari (P-200), yaitu secara berurutan persentase peningkatan adalah 35,21%, 40,04%, dan 34,48% (Gambar 5). Respons positif terhadap peningkatan produksi susu, ternyata juga diikuti dengan komposisi nutrisi susu yang masih cukup baik, terbukti dengan kandungan lemak, protein, laktosa, dan kadar kering (total padatan) yang tidak berubah dibandingkan dengan nilai komposisi nutrisi susu pada kelompok kontrol (Tabel 9).



Gambar 5. Proporsi perbedaan produksi susu (liter) selama 1 bulan ke-1 laktasi, 1 bulan ke-2 laktasi, dan total produksi susu selama 2 bulan pada kelompok kontrol, P-100, P-150, dan P-200 (Suprayogi *dkk.* 2012)

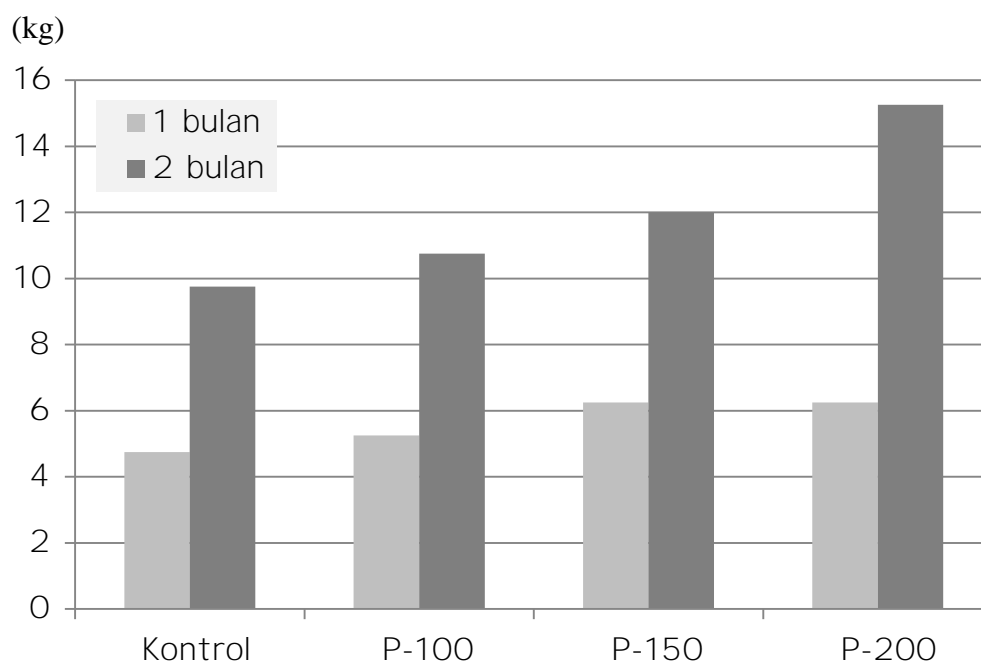
Tabel 9. Komposisi susu setelah 2 bulan laktasi pada sapi perah yang mengonsumsi **KATUK-IPB3** (P-100, P-150, dan P-200) dibanding dengan kelompok kontrol (Suprayogi *dkk.*, 2012)

Perlakuan	Lemak	Protein	Laktosa	Bahan kering (Total Solid)
Kontrol	3,11±1,02	2,66±0,08	3,89±0,19	10,83±1,05
P-100	3,24±0,16	2,70±0,23	3,90±0,72	10,82±0,85
P-150	2,82±0,29	2,71±0,29	4,59±0,33	10,79±0,57
P-200	2,81±0,61	2,61±0,29	4,32±0,30	10,78±0,53

Peningkatan produksi susu yang terjadi pada semua dosis pemberian **KATUK-IPB3**, tidak mengganggu keseimbangan pemenuhan kebutuhan metabolisme basal (*basal metabolic requirement*). Hal ini ditandai dengan tidak adanya penurunan bobot badan induk laktasi pada semua tingkatan dosis selama periode laktasi dalam penelitian ini. Pedet yang dilahirkan oleh induk sapi yang mengonsumsi **KATUK-IPB3** cenderung menunjukkan adanya peningkatan pertambahan pertumbuhan bobot badan (PBB) pedet secara progresif sesuai dengan peningkatan dosis. Peningkatan PBB pedet tertinggi terjadi pada induk sapi yang mengonsumsi **KATUK-IPB3** dengan dosis 200 g (P-200) (Gambar 6).

Pemberian **KATUK-IPB3** pada semua tingkatan dosis cenderung mampu menekan terjadinya mastitis subklinis pada ambung laktasi. Terutama pada tingkat dosis konsumsi 200 g (P-200) cenderung menekan kejadian mastitis subklinis sampai tingkat 100%. Di samping itu, pemberian **KATUK-IPB3** pada semua tingkatan dosis juga tidak mengganggu sistem reproduksi sapi perah, terbukti dengan lama kebuntingan dan waktu estrus pertama pospartus yang masih dalam kisaran normal.

Respons positif pada produksi maupun kualitas susu tersebut di atas terjadi karena mekanisme kerja secara langsung maupun tidak langsung dari kelompok senyawa aktif yang bersifat non-polar pada daun katuk yang diperkirakan mampu meningkatkan aksi hormonal maupun aksi metaboliknya dalam tingkat seluler. Keseluruhan respons fisiologis dari pemberian **KATUK-IPB3** pada sapi perah dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 6: Profil pertambahan bobot badan (PBB, kg) pedet saat berumur 1 bulan dan 2 bulan setelah induk sapi mengkonsumsi **KATUK-IPB3** (P-100, P-150, dan P-200) dibandingkan dengan kelompok kontrol (Suprayogi *dkk.*, 2012)

Tabel 10. Nilai parameter produksi susu, bobot badan induk dan pedet, dan penampilan reproduksi sapi perah yang mengkonsumsi **KATUK-IPB3** (Suprayogi *dkk.*, 2012)

Parameter	Kontrol	P-100	P-150	P-200
Rataan bobot badan induk, 3 bln laktasi (Kg)	455,50	470,50	465,75	465,50
	±35,75	±50,45	±65,30	±35,30
Lama kebuntingan (hari)	294,00	274,50	288,25	284,50
	±23,42	±3,11	±12,97	±17,37
Estrus pertama pospartus (hari)	53,25	53,00	52,25	54,00
	±6,24	±5,10	±10,50	±6,88
Pertambahan BB pedet selama 1 bulan (Kg)	4,75	5,25	6,25	6,25
	±2,87	±0,5	±2,63	±3,20
Pertambahan BB pedet selama 2 bulan (Kg)	9,75	10,75	12,00	15,25
	±1,26	±0,50	±3,56	±5,56
Produksi susu laktasi yang lalu (Maks. Kg)*	16,00	15,75	17,25	16,00
	±1,15	±3,30	±1,71	±1,15
Rataan total produksi susu per hari per ekor selama 2 bulan (liter)	14,74 <sup>a</sup>	19,93 <sup>c</sup>	20,64 <sup>c</sup>	19,82 <sup>bc</sup>
	±0,71	±0,82	±1,40	±1,35
Total produksi susu selama 2 bulan laktasi (liter)	825,50	1116,13	1156,00	1110,13
Persentase peningkatan total produksi selama 2 bln laktasi, dari kontrol (%)	0,00	35,21	40,04	34,48

\*: Data diperoleh dari catatan peternak, yaitu maksimum produksi susu pada laktasi yang lalu.



#### IV. PENUTUP

Peran ahli ilmu faal (fisiologi) sungguh nyata dalam menghadapi dampak pemanasan global. Peran tersebut meliputi:

1. Ahli fisiologi hewan dituntut perannya dalam menghambat tingkat kepunahan hewan dan sekaligus mengantisipasi agar hewan tetap sehat dan produktif, yaitu melalui penentuan nilai *Thermoneutral Zone* bagi hewan-ternak Indonesia, dan sekaligus menentukan nilai baku fisiologis hewan-ternak Indonesia. Kedua hal ini masih belum mendapatkan perhatian dari pemerintah, padahal ini sangat penting sebagai indikator kesehatan hewan dan merupakan alat sistem pemantauan dini (*early warning system*) kemungkinan adanya tanda-tanda kejadian *outbreak* penyakit infeksius (zoonosis), kematian atau sampai kepunahan akibat dari perubahan habitat (lingkungan).
2. Pada saat bersamaan ahli fisiologi juga harus mampu menjawab kebutuhan masyarakat (peternak) yaitu adanya perbaikan kesehatan dan produksi ternak mereka. Ahli fisiologi harus mampu mengembangkan sumber daya alam lokal sebagai bahan obat/*feed additive* untuk keperluan perbaikan kesehatan dan produksi ternak dengan harga terjangkau, khasiat yang maksimal dengan efek samping minimal.
3. Ahli fisiologi hewan IPB telah menyumbangkan dua (2) temuan penting dari sumber daya alam lokal bentuk fraksinasi dari ekstrak daun katuk untuk ternak potong, yaitu **pertama** dalam bentuk bahan baku obat (*feed additive*) yang berkhasiat sebagai pemacu pertumbuhan karkas (**KATUK-IPB1**), dan **kedua** temuan bahan baku obat yang berkhasiat sebagai penghambat pertumbuhan lemak deposit dengan penampilan daging sehat, berkualitas, dan cita-rasa yang disukai oleh masyarakat (**KATUK-IPB2**). Inovasi IPB ini sudah siap diluncurkan pada masyarakat pengguna, namun keberhasilannya sangat bergantung pada kemampuan mengedukasi publik terhadap opini negatif tentang mengkonsumsi daging domba/kambing.
4. Ahli fisiologi hewan IPB telah menemukan inovasi teknologi **KATUK-IPB3** yang siap diluncurkan untuk peternak sapi perah. **KATUK-IPB3** memiliki respons positif terhadap peningkatan produksi susu sapi perah sekitar 40,04%, yang diikuti dengan komposisi susu (kandungan lemak, protein, laktosa, dan total padatan) yang masih

cukup baik. Produk ini tidak menimbulkan efek samping pada kemungkinan mastitis subklinis pada sapi laktasi, dan juga tidak menimbulkan gangguan reproduksi. Di samping itu respons positif tersebut juga disertai dengan perbaikan pertumbuhan pedet saat mengkonsumsi susu induk laktasi. Inovasi teknologi ini menunggu respons positif dari semua pihak yang terkait dengan persusuan nasional (Pemerintah, Swasta, Koperasi Peternak Susu, Peternak, dan Instansi terkait lainnya). Diharapkan tidak terlalu lama produk IPB ini mampu meningkatkan kesejahteraan peternak dan juga pada gilirannya nanti mampu menekan impor susu nasional.

5. Masih banyak lagi peran ahli fisiologi, namun perannya dalam mengantisipasi dampak global dan upaya perbaikan kesehatan dan produksi ternak saat ini menjadi sangat penting, karena dampak pemanasan global sudah nyata dan tidak ada yang mengetahui kapan akan stabil kembali. Di samping itu, sudah menjadi kenyataan bahwa tuntutan peningkatan pendapatan masyarakat (peternak) sudah menjadi keutamaan karena mereka harus bertahan hidup untuk kehidupannya.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Agil M. 1991. Pengaruh pemberian infus daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap aktivitas enzim SGPT, SGOT dan SGGT tikusputih betina, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Agusta A, M Harapini, dan Chairul. 1997. Analisa kandungan kimia ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan GCMS, Warta Tumbuhan Obat Indonesia (The Journal on Indonesia Medicinal Plants), ISSN: 0853-6929, 3(3):31-34.
- Andriyanto, A Suprayogi, AS Satyaningtjas, WG pilliang, dan WR Nasution. 2010. Pengaruh penambahan tepung daun katuk (*sauropus androgynus*) dalam pakan ayam broiler terhadap pencernaan pakan, bobot badan, dan produksi cairan empedu. Majalah Ilmu Faal Indonesia, 9(2):97-102.
- Animal Health Australia, Ausvetplan. 2005. Avian influenza (version 3.1). Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN), edition 3, Primary Industries Ministerial Council, Canberra, ACT.
- Astuti DA, and A Suprayogi. 2005. Studies on indigenous sheep productivity under the tropical rain forest area. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 88:38-43. (<http://dnb.ddb.de>).
- Bender AE, and KS Ismail. 1975. Nutritive values and toxicity of a Malaysian food, *Sauropus albicans*. *Plant Foods Man*, 1:139-143.
- Backer CA, dan RC Bakhuizen van den Bring Jr. 1963. Flora of Java, Vol I, N,V,P, Noordhoff, Groningen, The Netherlands.
- Chang Y-L, Y-T Yao, N-S Wang, and Y-C Lee. 1998. Segmental necrosis of small bronchi after prolonged intakes of *Sauropus androgynus* in Taiwan. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 157:594-598.
- Collier RJ. 1985. Nutritional, metabolic, and environmental aspect of lactation, pp. 93-116. In Editor: BL Larson. 1985. Lactation. The Iowa State University Press, Ames. USA.
- Djojosoebagio S. 1965. Pengaruh *Sauropus androgynus* Merr (Katuk) terhadap fungsi fisiologis dan produksi susu, Makalah dalam Seminar nasional, Penggalan Sumber Alam Indonesia untuk Farmasi, Yogyakarta,
- Dowell MRE. 1972. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Ger LP, AA Chiang, RS Lai, SM Chen, and CJ Tseng. 1997. Association of *Sauropus androgynus* and *Bronchiolitis obliterans* syndrome: A Hospital-based Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology*, 145(9):842-849.
- <http://www.detiknews.com>, diakses pada 19 September 2011. Koordinasi Hilang, Kebijakan susu Melenceng.
- <http://www.surabayapagi.com>, diakses pada 19 September 2011. Ketergantungan Impor RI masih Tinggi.
- IPCC Fourth Assessment Report (FAR) WG-II, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, *Summary for Policy Makers*

- Johnson HD. 1987. *Bioclimatology and The Adaptation of Livestock*. Elsevier, Amsterdam-Oxford, New York, Tokyo.
- Lai RS, AA Chiang, MT Wu, JS Wang, NS Lai, JY Lu, and LP Ger. 1996. Outbreak of bronchiolitis obliterans associated with consumption of *Sauropus androgynus* in Taiwan. *Lancet*, 348:83-85.
- Lüllman H, K Mohr, A Ziegler, and D Bieger. 1993. *Color Atlas of Pharmacology*, pp, 70-77, 250-251, 230-240, Georg Thieme Verlag Stuttgart, Thieme Medical Publishers, Inc, New York,
- Marom Z, JH Shelhamer, F Sun, and M Kaliner. 1983. Human airway monohydroxyeicosatetraenoic acid generation and mucus release. *J. Clin. Invest.*, 72:122-127.
- Nurmalasari dan M Dian. 2008. Isolasi kandungan senyawa daun *Sauropus androgynus* (L.) Merr, (Isolat Fraksi n-Heksan:Etil Asetat=80:20), Undergraduate Thesis of Airlangga University From GDLHUB/2008-12-18, Email: library@lib.unair.ac.id,
- Padmavathi P and MP, Rao. 1990. Nutritive value of *Sauropus androgynus* leaves, *Plant Foods for Human Nutrition*, 40, pp,107-113,
- Prajogo BEW dan IGP. Santa. 1997. Studi taksonomi *Sauropus androgynus* (L.) Merr. (Katuk). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia (The Journal on Indonesia Medicinal Plants)*, ISSN: 0853-6929, 3(3):34-35.
- Randall D, W Burggren, and K French. 2002. *Eckert Animal Physiology, Mechanisms and Adaptations*. 5<sup>th</sup> edition, W.H. Freeman and Company, New York-USA
- Ratag MA. 2007. Perubahan Iklim Kini dan Mendatang: Penyebab, Proses dan Dampak. U g o k p c t " T g i k q p c n " õ G e q j g c n v j ö " f c p "- T c r c v " M 10 September 2007.
- Santoso OS, A Suprayogi dan N Kusumorini. 1996. Uji Farmakologi kaplet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) terhadap produksi dan kualitas susu dengan menggunakan kambing laktasi sebagai hewan model. Laporan Penelitian: Kerjasama Penelitian Jurusan Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan-IPB-Bogor dengan Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran-Univ. Indonesia-Jakarta, November 1996, Bogor.
- Santoso U and Sartini, 2001. Reduction of fat accumulation in broiler chickens by *Sauropus androgynus* leaf meal supplementation. *Asian-Australian Journal Animal Science*. Vol.(14) No.3:346-350.
- Saragi DTR. 2005. Daun katuk dalam ransum ayam petelur dan pengaruhnya terhadap kandungan vitamin A, kolesterol pada telur dan karkas, serta estradiol darah. Thesis, Sekolah Pascasarjana-Institut Pertanian Bogor.
- Sastrapradja S, SHA Lubis, E Djajasukma, H Soetarmo, I Lubis. 1977. *Sayur-sayuran, Proyek Sumber Daya Ekonomi*, Lembaga Biologi Nasional-LIPI, Bogor.
- Shiu RPC and HG Friesen. 1980. Mechanism of action of prolactin in the control of mammary gland function. *Annu. Rev. Physiol.*, 42:83.
- Smit JB dan S Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Penerbit Universitas Indonesia.

- Snell HGJ. 2001. Between Waste and Resource, Strategies for Management of  
 Enginerin i ö " T g u g c t e j " E g p v g t " h q t " C p k o c n " R t q f w e  
 of Goettingen, Germany.
- Subekti S. 2003. Kualitas telur dan karkas ayam lokal yang diberi tepung katuk dalam  
 ransum. Tesis, Program Pascasarjana-IPB, 2003Suprayogi A., D.A. Astuti,  
 Suprianto. 2006. Physiological Status of Sheep Reared Indoor System under the  
 Tropical Rain Forest Climatic Zone. *Proceeding of 4<sup>th</sup> International Symposium  
 Tropical Animal Production*, 8-9November 2006. UGM Jogjakarta-Indonesia.
- Sugiarti Y. 2007. Nilai-nilai hematologi domba yang dipelihara di *Hutan Gunung  
 Walat-Sukabumi. Skripsi (thesis). Fakultas Kedokteran Hewan-IPB (Bogor  
 Agricultural University)*
- Suharmiati, M Agil, dan L Handayani. 1997. Tinjauan penggunaan daun katuk  
*(Sauropus androgynus)* untuk peningkatan produksi susu ibu (ASI). *Warta  
 Tumbuhan Obat Indonesia (The Journal on Indonesia Medicinal Plants)*, ISSN:  
 08553-6929, 3(3):59-60.
- Suprayogi A. 1993. Meningkatkan produksi susu kambing melalui daun katuk  
*(Sauropus androgynus (L.) Merr.)*, *Agrotek* 1(2), pp, 61-62.
- Suprayogi A. 1995. The effect of *Sauropus androgynus (L.) Merr.* leaves on the feed  
 digestibility, glucose absorption, and glucose metabolism in the liver (a study on a  
 tropical medicinal plant). Master-Thesis of Goettingen University, Germany,  
 August 1995.
- Suprayogi A. 2000. Studies on the biological effects of *Sauropus androgynus (L.)  
 Merr.*: Effects on milk production and the possibilities of induced pulmonary  
 disorder in lactating sheep. ISBN:3-89712-941-8, Cuvillier Verlag Göttingen,  
 Germany.
- Suprayogi A, U ter Meulen, T Ungerer, and W Manalu. 2001. Population of secretory  
 cells and synthetic activities in mammary gland of lactating sheep after consuming  
*Sauropus androgynus (L.) Merr.* leaves. *Indon. J. Trop. Agric.* 10(1):1-3.
- Suprayogi A. 2004. Identification of active compounds in *sauropus androgynus* leaves.  
 Research-study report, Re-Invitation Program-DAAD Germany (February óApril  
 2004). Institut für Pharmazeutische Biologie, Heinrich-Heine-Universität  
 Düsseldorf, Germany.
- Suprayogi A and U ter Meulen. 2006. The influence of *sauropus androgynus (L.) merr.*  
 leaves on the body weight changes and calcium - phosphorus absorption in  
 lactating sheep. *Gakuryoku (Internasional)*: XII(3):50-55.
- Suprayogi A, DA Astuti, Suprianto. 2006. Physiological Status of Sheep Reared Indoor  
 System under the Tropical Rain Forest Climatic Zone. *Full paper*: 4<sup>th</sup>  
 Internasional Symposium Tropical Animal Production, November 2006. UGM  
 Jogjakarta-Indonesia.
- Suprayogi A, H. Setijanto, I W T Wibawan, F Satrija, and W D Surya. 2007. A view of  
 bogor climatology related to the emerging anthrax and avian influenza diseases  
 since january 2004 to february 2005: importance for early warning system. Mini

Workshop of South East Asia Germany Alumni Network (SEAG) Indonesia, 3-5 May 2006, Manado-Indonesia.

- Suprayogi A, N Kusumorini, MA Setiadi, dan YB Murti. 2009. Produksi fraksi ekstrak daun katuk terstandar sebagai bahan baku obat perbaikan gizi, perbaikan reproduksim dan laktasi. Laporan Akhir Penelitian LPPM-IPB, Hibah kompetitif Penelitian sesuai Prioritas Nasional Batch II, 2009.
- Suprayogi A, CM Kusharto, dan DA Astuti. 2010. Produksi fraksi ekstrak daun katuk sebagai bahan feed additive dalam peningkatan kualitas kesehatan daging domba. Laporan Akhir Penelitian Strategis Unggulan IPB-2010. LPPM-IPB.
- Suprayogi A, H Latif, Yudi, dan AY Rhuyana. 2012. Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Susu dan Reproduksi Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat dengan menggunakan Katuk-FL-IPB1 sebagai *Feed Aditive*. Laporan Akhir Penelitian Strategis Unggulan IPB-2012. LPPM-IPB.
- The United States Pharmacopeia. 1950. 14<sup>th</sup> Revision, pp.418-420. Prepared by The Committee of Revision and Published by The Board of Trustees. Mack Printing Co., Easton, PA.
- Wang PH and SS Lee. 1997. Active chemical constituents from *Sauropus androgynus*. *J. Chin. Chem. Soc.*, 44(2): 145-149.
- Williamson G and WJA Payne. 1977. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropic*. Logmans Ltd. Publisher London.
- Yu SF, TM Chen, and YH Chen. 2007. Apoptosis and Necrosis are involved in the Toxicity of *Sauropus androgynus* in an *In Vitro* Study, *Journal of the Formosan Medical Association* 106(7):537-547.

## Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan yang berbahagia ini, saya panjatkan rasa syukur kehadiran Illahi, atas karunia, rahmat, hidayah dan kekuatan yang telah dilimpahkanNya kepada saya sekeluarga, sehingga saya memperoleh kesempatan mencapai tingkat jabatan tertinggi di bidang akademik. Salawat dan salam saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Saya ucapkan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Presiden-RI dan Kementerian Pendidikan Nasional atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk menduduki jabatan Guru Besar dalam Bidang Fisiologi pada Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Perkenankan saya mengucapkan terimakasih kepada Rektor, Ketua dan anggota Dewan Guru Besar (DGB), Dekan, dan Ketua dan anggota Senat Fakultas Kedokteran Hewan IPB, dan para Guru Besar di Fakultas Kedokteran Hewan IPB yang menyetujui dan mengusulkan saya untuk diangkat menjadi Guru Besar. Saya menyampaikan terimakasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada **Prof. Dr. Drh. Soewondo Djojosebagio** (Alm.) atas bimbingan, dorongan dan teladan yang telah diberikan sejak saya mengenal fisiologi saat dosen muda sampai beliau meninggal dunia. Terimakasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada **Prof. Dr. Drh. Djokowoerjo Sastradipradja** yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi saya dalam melakukan pengembangan penelitian Bidang Fisiologi. Saya mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada **Prof. Dr. Drh. Tonny Ungerer** (Alm.) yang telah memberikan banyak bimbingan, dorongan, dan teladan dalam mengembangkan wawasan keilmuan Bidang Fisiologi Kedokteran sejak beliau membimbing Skripsi-S1 Sarjana Kedokteran Hewan sampai saat beliau meninggal dunia. Trimakasih saya sampaikan pada **Prof. Dr. Ir. Dodi Nandika** dan **Prof. Dr. Ir. W.G. Pilliang, Prof. Dr. Drh. Mangaraja P. Tampubolon,** dan **Prof. Dr. Ir. Komang G. Wiryawan** yang selalu memotivasi dan mendorong saya dalam mengembangkan penelitian daun katuk dan studi S2 dan S3 di Jerman saat saya aktif di Pusat Studi Ilmu Hayati (PAU)-LPPM IPB. Penghormatan yang tinggi juga saya sampaikan pada **Drs. Moch. Arifin Firmansyah, MM.** dan **Rendy Arfiyandi, SE.** dari PT, Praya Ekatama Semesta yang telah memberi semangat

dan memotivasi saya dalam mengembangkan produk teh daun katuk **KATUSARI**<sup>®</sup> melalui kerjasamanya saya banyak mendapat pengetahuan dan pengalaman tentang *entrepreneurship*.

Penghargaan mendalam dan terimakasih saya sampaikan kepada **Prof. Dr. Udo ter Meulen** dan **Prof. Dr. H. Bonel, DVM.** yang telah mendewasakan saya dalam memahami Bidang Fisiologi Hewan selama beliau membimbing studi Program Magister (S2) maupun Doktoral (S3) di *Institute of Animal Physiology and Nutrition, Georg-August-University-Goettingen, Goettingen, Germany.*

Tidak lupa saya haturkan terimakasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya pada **Prof. Dr. Drh. Reviany Widjajakusuma** dan **Prof. Dr. Drh. Sri Hartini Syafri Sikar, dr. Regina Suryawinata, Dr. Achmad Maad MS., Dr. Drh. Sy. Hamdani Nasution (Alm.), Drh. Boediman Partodiredjo (Alm.), Drh. M. Iskandar (Alm.), Dr. Ietje Wientarsih, Apt., MSc., Drh. Pursani Paridjo, dan Drh. Gloria Warananda, MS.** yang telah memberikan bimbingan dan dorongan semangat dalam mengembangkan pengajaran dan pengetahuan Bidan Fisiologi maupun Farmakologi.

Kepada guru-guru saya mulai saat saya belajar di SD Polehan I-Malang, SMP Kristen II-Malang, dan SMA PPSP IKIP Malang, saya mengucapkan terimakasih setinggi-tingginya atas kebesaran hati Bapak-Bapak dan Ibu-Ibu dalam mendidik saya. Para Guru ini telah mengantarkan saya ke pendidikan yang lebih tinggi sampai saya mencapai Guru Besar ini, tanpa kesabaran dan sentuhan kasih dari beliau-beliau saya tidak menjadi orang seperti ini.

Ungkapan rasa terimakasih saya sampaikan kepada seluruh rekan-rekan sejawat di Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi (AFF) FKH-IPB, terutama Ketua Departemen **Prof. Dr. Drh. Arief Boediono, PAVet(K)** atas kerjasama selama ini dan dorongan semangat kepada saya untuk melakukan Orasi Ilmiah ini. Terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada sejawat di Bagian Fisiologi FKH-IPB yaitu **Prof. Dr. Wasmen Manalu, Dr. Drh. Razak Achmad H., MS., Dr. Bambang Kiranadi, Dr. Drh. Aryani Sismin S., Dr. Nastiti Kusumorini, Dr. Drh. Koekoeh Santoso, Dr. Drh. Damiana Rita Ekastuti, Dr. Drh. Hera Maheswari, Drh. B. Isdoni, M biomed., dan Dra. Pudji Achmadi, MSi.,** atas kebersamaan yang baik di



berbagai kesempatan, mudah-mudahan kita senantiasa terjalin erat sehingga tercipta suasana kerja yang menyenangkan dalam bekerja dan dalam membina persahabatan.

Pada saat ini saya ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada sejawat di organisasi profesi Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI) khususnya yaitu **Prof. Drs. IB Adnyana Manuaba, HFergS, FIPS., Prof. Dr. dr. Ambrosius Purba, MS. ,AIFO., Prof. Dr. Ir. M. Hasjim Bintoro, AIFT., Prof. Dr. Ir. H. Ervival A.M. Zuhud, MS., Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, Prof. Dr. dr. Hj. Ieva B Akbar, AIF., Prof. Dr. dr. Bentasar Tarigan, AIFO., Prof. Dr. dr. Albert Hutapea, AIFO., Dr. dr. Setiawan, Dr. Tomy Hardjatno, MS., Dr. dr. Ermita I. Ilyas, Dr. Dra. Triadiati, MSi., dan Dr. Drh. Anwar O c ø t y a n g** telah mendewasakan saya untuk mengembangkan wawasan bidang Fisiologi Hewan terkait dengan Bidang Fisiologi Kedokteran (Kesehatan, Olah raga, dan Ergonomik) dan Fisiologi Tumbuhan sehingga mampu berperan di tingkat nasional maupun internasional.

Saya sangat berhutang budi kepada orangtua saya yang senantiasa saya hormati dan saya cintai, **Bapak Senen** (Alm.) dan Ibu **Tusilah** yang telah membesarkan, membimbing dan mendidik saya dengan penuh perhatian dan kasih sayang yang tulus dan doa ikhlas sepanjang hidupnya, sehingga apa yang menjadi impian saya dapat terwujud. Untuk itu saya haturkan terimakasih dengan penuh takzim. Kepada adik saya **Idi Priyono, Hari Priyanto, Heru Elfianto**, dan **Deni Wulandari** beserta keluarganya, dan Paklek **Slamet Riswanto** dan keluarga , saya ucapkan terimakasih atas kebersamaan dalam suka dan duka selama ini.

Kepada yang kami hormati mertua Bapak **H. Achmad Saidi** (Alm.) dan Ibu **Hj. Suparmi** (Alm.), juga Bapak **Sukidi** (Alm.) dan Ibu **Hj. Tukinem** kami ucapkan terimakasih atas perhatian dan kasih sayangnya kepada kami sekeluarga.

Kepada istri tercinta **Dra. Sri Kayati** yang selalu mendorong dan mendampingi saya dengan penuh pengertian, kessbaran, dan kasih sayang, dan kepada ananda tercinta **Bagus Aditya Putratama, Aditama Wismoproyogo**, dan **Asri Rizkia Kurniawan** yang senantiasa menumbuhkan harapan dalam hidup saya, saya ucapkan terimakasih atas segala keceriahan, kasih sayang, dan pengertian yang tulus dalam kita mengarungi hidup bersama.

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada **Prof. Dr. Ir. Rizaldi Boer, MS.** dan **Prof. Dr. Ir. Wasmen Manalu** atas *review*, komentar dan koreksi naskah orasi ini sehingga naskah orasi ini menjadi lebih baik. Kepada Panitia Penyelenggara Orasi Ilmiah Guru Besar, terutama **Dr. Ir. Drajat Martianto, Dr. Drh. Denny Widaya Lukman, Drh. Ronald Tarigan** juga saya sampaikan terimakasih atas kerjanya yang sangat baik, sehingga acara ini dapat berlangsung dengan khidmat dan lancar.

Kami sekeluarga mengucapkan terimakasih atas kehadiran Bapak/Ibu/Saudara atas luang waktunya untuk menghadiri undangan kami. Sungguh kehadiran Bapak/Ibu/Saudara dalam acara ini sangat bermakna bagi kami.

Dengan kerendahan hati, saya memohon maaf atas segala kekhilafan dan kekurangan dalam penyampaian orasi ini. Saya akhiri dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kepada Allah SWT, dan semoga kita semua selalu memperoleh hidayah dan rahmat-Nya.

Terimakasih, Billahittaufiq wal hidayah.

Y c u u c n c o w ø c n c k m w o " y c " t c j o c v w n n e j k " y c " d c t c m c

## Foto Keluarga



**Bagus Aditya Putratama dan Aditama Wismoprayogo (baris belakang)  
Prof. Dr. Drh. Agik Suprayogi, MSc.Agr., AIF, Asri Rizkia Kurniawan, dan  
Dra Sri Kayati (baris depan)**





Riwayat Pendidikan:

Institution	Tahun	Gelar/Sertifikat
Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia	1983-1987	Sarjana Kedokteran Hewan (SKH)
Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia	1987-1988	Dokter Hewan (Drh)
Institute of Animal Physiology and Nutrition, Georg-August University, Goettingen, Germany	1993-1995	Master (MSc)
Institute of Animal Physiology and Nutrition, Georg-August University, Goettingen, Germany	1997-2000	Doktor (Dr)
Institut für Pharmazeutische Biologie Heinrich- Heine-Universität, Duesseldorf, Germany	2004	Sertificate of Post- Doctoral
Department of Animal Science, Michigan State University, Michigan, USA	2011	Sertificate of Animal Welfare Assesment Course

Pengalaman Organisasi Profesi:

Tahun	Organisasi	Posisi
2012- Sekarang	Pengurus Pusat Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI)	Ketua Umum
2006- Sekarang	Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI) Cabang Bogor	Ketua
2000- Sekarang	Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia, Jawa Barat II, Bogor	Anggota



- Program Pendidikan Sarjana (S1) : 5 mahasiswa  
 Program Pendidikan Magister (S2) : 0 mahasiswa  
 Program Pendidikan Doktoral (S3) : 3 mahasiswa  
 Program Pendidikan Dokter Hewan (PPDH) : 1 mahasiswa

Pengalaman Mengajar:

No.	Mata Kuliah (kode)	Program
1.	Fisiologi Satwa Primata (AFF-631)	S2/S3
2.	Sistem Kardiovaskuler (AFF-525)	S2
3.	Fisiologi Veteriner I (AFF-221)	S1
4.	Fisiologi Veteriner II (AFF-222)	S1
5.	Teknik Instrumentasi Biomedis (AFF-622)	S2/S3
6.	Pengelolaan Kesehatan Hewan dan Lingkungan (FKH-300)	S1
7.	Pengelolaan Kesehatan Ternak Tropis (FKH-301)	S1

Pengalaman Kerja:

1. Ketua Umum Pengurus Pusat Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI) Periode 2012-2015 (2012-Sekarang)
2. Ketua IAIFI Cabang Bogor Periode 2012-2015 (2012-Sekarang)
3. Konsultan Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) PT. ENVERO, AMDAL Bogor Nirwana Residence (BNR)-Bogor (2008)
4. Anggota Komisi Obat hewan (KOH), Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan ó Kementerian Pertanian-RI (2007-Sekarang)
5. Ketua Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB (2005-2009)
6. Konsultasi dan Pelayanan kesehatan hewan satwa akuatik PT. Seaworld Indonesia, Jakarta (2006-Sekarang)





- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 7.  | The effect of <i>Sauropus androgynus</i> (L )Merr leaves on the feed digestibility glucose absorption and glucose metabolism in the liver ( a study on a tropical medicinal plant)/ 1995/ Ketua/ GTZ Jerman        | Institute of Animal Physiology and Nutrition. Goettingen University Germany          |
| 8.  | Produksi obat dari daun katuk ( <i>Sauropus androgynus Merr</i> ) untuk pemacu sekresi dan kualitas air susu ibu (ASI)/ 1995/ Anggota/ RUT II, Kemen Ristek-RI   | Bagian Farmakologi Universitas Indonesia (UI)  |
| 9.  | Uji farmakologi ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus Merr</i> ) pada produksi dan kualitas susu menggunakan kambing .laktasi/ 1996/ Ketua/ PT Micosin Indonesia, Jakarta                                    | Bagian Farmakologi Universitas Indonesia (UI)  |
| 10. | Studies on the biological effects of ( <i>Sauropus androgynus</i> ): Effect on milk production and the possibilities of induced pulmonary disorder in lactating sheep/ 2000/ Ketua/ Proyek URGE PAU Ilmu Hayat IPB | Institute of Animal Physiology and Nutrition. Goettingen University Germany          |
| 11. | Proses produksi, bioaktivitas dan toksisitas katuk seduh/ 2001/ Ketua/ PT. Praya Ekatama Semesta, Jakarta  | -  |
| 12. | Uji organoleptik dan standarisasi produk katuk seduh (Upaya implementasi produksi katuk seduh skala industri)/ 2002/ Ketua/ PT. Praya Ekatama Semesta, Jakarta   | -  |
| 13. | Identification of active compounds in <i>sauropus androgynus</i> leaves (a phytochemical study of active compounds in an indonesian medicinal plant)/ 2004/ Ketua/ Re-Invitation Program-DAAD Germany              | Institut für Pharmazeutische Biologie Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, germany |
| 14. | Produksi Fraksi Ekstrak Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> ) terstandar sebagai bahan baku obat perbaikan gizi, fungsi reproduksi dan laktasi/ 2009/ Ketua/ Dirjen DIKTI-DEPDIKNAS                            | Universitas Gajah Mada (UGM)   |
| 15. | Uji keamanan pendingin udara LG berkhasiat antinyamuk pada hewan coba primata dan rodentia/ 2009/ Ketua/ PT. LG Electronic Indonesia-Jakarta   | -  |



7. Maheshwari H, A Suprayogi, Isdoni, DR Ekastuti, P Achmadi, dan Muhtabadihardja. 2000. Pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kadar glukosa darah, insulin dan kinetika glukosa pada kelinci.5(2): 51-56.
8. Suprayogi A, U ter Meulen, T Ungerer, and W Manalu. 2001. Population of secretory cells and synthetic activities in mammary gland of lactating sheep after consuming *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaves. *Indon. J. Trop. Agric.* 10(1):1-3.
9. Suprayogi A. 2005. Blood serum volatile fatty acids (VFAs) in lactating sheep and VFAs production under *in-vitro* conditions using *Sauropus androgynus* (L.) Merr. Leaves. *Gakuryoku* XI(3):57-60.
10. Suprayogi A, DA Astuti. 2005. Physiological status of indoor sheep in the tropical rain forest environment. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 88:1-6.
11. Astuti DA, A Suprayogi. 2005. Studies on indigenous sheep productivity under the tropical rain forest area. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 88:38-43.
12. Suprayogi A and U ter Meulen. 2006. The influence of *sauropus androgynus* (L.) merr. leaves on the body weight changes and calcium - phosphorus absorption in lactating sheep. *Gakuryoku (Internasional)*: XII(3):50-55.
13. Suarsana IN, NNW Susari, T Wresdiati, dan A Suprayogi. 2006. Penggunaan ekstrak tempe terhadap fungsi hati tikus dalam kondisi stres. *Jurnal Veteriner* 7(2):54-61.
14. Setiadi MA, A Suprayogi, Yulnawati. 2006. Viabilitas dan integritas membran plasma spermatozoa epididimis anjing selama penyimpanan pada pengencer yang berbeda. *Media Kedokteran Hewan*, 22(2):118-123.
15. Suprayogi A, H Setijanto, IWT Wibawan, F Satrija, and WD Surya. 2007. A view of bogor climatology related to the emerging anthrax and avian influenza diseases since january 2004 to february 2005: importance for early warning system. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 90:139-149.
16. Suprayogi A, Sumitro, L Tjhin, R Sudranto, and HS Darusman. 2007. Normal values of electrocardiogram, heart rate, respiration rate and body temperature of *dugong dugon*. *Jurnal Veterinar* 8(1): 53-59
17. Suprayogi A, Sumitro, M Iskandar, R Sudranto, and HS Darusman. 2008. Perbandingan nilai kardiorespirasi dan suhu tubuh Dugong dewasa dan bayi. *Jurnal Veterinar* 8(4): 173-179.
18. Suprayogi A, HS Darusman, I Ngabdusani. 2009. Perbandingan nilai fisiologis kardiovaskuler dan suhu rektal anjing kampung dewasa dan anak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 14(3): 141-148.
19. Suprayogi A, AS Satyaningtjas, N Kusumorini, EE Pantina. 2010. The influence of fermented and Non-fermented *Saurupus androgynus* (L.) Merr. Leaves extract on the hematopoiesis in the postnatal mice. *Majalah Ilmu Faal Indonesia. (MIFI)*, *Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia* 8(2): 101-105.



Pembicara Tamu dalam Pertemuan Ilmiah:

1. Suprayogi A. 2006. Sustainable Agrosilvopasture: The consequence of possible environmental stress and ecological impact caused by animal production activities in the forest. Mini Workshop of South East Asia Germany Alumni Network (SEAG) Indonesia *Integrating Approaches to Achieve Multiple Goals in Sustainable Forest Oc p c i g*, 19-20 September 2006, Semarang-Indonesia.
2. Suprayogi A. 2006. The influence of *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaves and papaverine on the glucose absorption and glucose metabolism in the liver. 1<sup>st</sup> International Asia Association Veterinary School (AAVS) Scientific Conference, July 2006, Jakarta-Indonesia
3. Suprayogi A, H Setijanto, I WT Wibawan, F Satrija, and W D Surya. 2006. A view of Bogor climatology related to the emerging anthrax and avian influenza diseases since January 2004 to February 2005: Importance for early warning system. Mini Workshop of South East Asia Germany Alumni Network (SEAG) Indonesia, 3-5 May 2006, Manado-Indonesia.
4. Suprayogi A, AS Satyaningtjas, N Kusumorini, and EE. Pantina. 2007. The Influence of fermented and non fermented (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) leaves extract on the hematopoiesis in the postnatal mice. Six University Bogor International Symposium, 1-3 September 2007, ICC-Bogor, Indonesia.
5. Suprayogi A. 2009. The role of animal physiology in anticipating of global warming impact. Symposium and 19<sup>th</sup> International Seminar of Indonesian Physiologist Society, 14-16 November 2009, ICC-Bogor, Indonesia
6. Suprayogi A. 2012. Animal health and ecosystem in the context of One Health. Congress and 20<sup>th</sup> International Seminar of Indonesian Physiologist Society, 17-19 May 2012, Manado, Indonesia
7. Suprayogi A. 2012. The role of veterinary sciences in anticipating of global climate changes. Kongres Ilmiah Veterinar Nasional (KIVNAS) - 2012, 10-13 Oktober 2012, Yogyakarta-Indonesia

Perolehan Paten:

1. ID 0004610: Serat Kasar dari Bubuk Kulit Kacang Kedelai, Proses Penyiapan dan Kegunaan Secara Farmasi. Departemen Kehakiman dan Hak Asasi Manusia-Republik Indonesia
2. ID 0016324: Penggunaan Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) dalam Pembuatan Komposisi Farmasi Untuk Meningkatkan Fungsi Pencernaan dan Memicu Jumlah Darah. Departemen Kehakiman dan Hak Asasi Manusia-Republik Indonesia

Mitrabestari/Redaksi pada Jurnal Ilmiah:

1. Mitrabestari: Media Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan ,Universitas Airlangga, Surabaya (2006-2007)

