COMPOSITE

Jurnal Faperta Unbar

ZODIA (Evodia Suaveolens), PESONA, BUDIDAYA, DAN MANFAATNYA.
Oleh : Farida Iriani

PENGARUH IMBANGAN KACANG-KACANGAN DAN BEKATUL PANGAN TERHADAP SIFAT KIMIA BMC INSTANT YANG DIHASILKAN.
Oleh : Natalningsih dan Iis Aisyah

PERANCANGAN TPU MUSLIMIN DALAM RANGKA OPTIMASI RUANG TERBUKA HIJAU PEMAKAMAN DI KOTA BANDUNG.
Oleh : Achmad Firmansam Bastaman

RESISTENSI 14 GENOTIPE INTRODUKSI KENTANG TERHADAP *Thrips palmi* KARNY.
Oleh : Ely Darlina

PERBAIKAN SIFAT GENOTIPE TANAMAN MELALUI FUSI PROTOPLAS
Oleh : Endeh Masnenah

MODERNISASI MANAJEMEN AGRIBISNIS PETERNAKAN
Oleh : Hilman Permana

POTENSI PREDATOR FAMILI COCCINELLIDAE DALAM MENGENDALIKAN HAMA TANAMAN CABAI MERAH *Thrips parvispinus* DI LABORATORIUM
Oleh : Pasetriyani Eddy Tarman

EVALUASI KELAS KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN PERKEBUNAN DI KABUPATEN BENGKALIS, PROVINSI RIAU DARATAN
Oleh : Syafrullah Salman

PENGARUH PENAMBAHAN Zn, Cu-PROTEINAT, Se DAN KUNYIT DALAM RANSUM TERHADAP STATUS MASTITIS SUBKLINIS SERTA KADAR PROTEIN, LAKTOSA DAN BERAT JENIS SUSU SAPI PERAH FRIES HOLLAND
Oleh: H. Tendy Kusmayadi, Ir., MP

Volume I No. 1 Januari 2013

COMPOSITE Jurnal Faperta UNBAR
Vol. 1 No. 1 Januari 2013

Daftar Isi

Daftar Isi ---------- 1
Pengantar Redaksi ---------- 2

1. **Zodia (*Evodia suaveolens*) Pesona, Budidaya dan Manfaatnya**
   Dr. Farida Iriani, Ir, MP. ---------- 3
2. **Pengaruh Imbangan Kacang-kacangan dan Bekatul Pangan terhaap Sifat Kimia BMC Instant yang Dihasilkan**
   Dr. Ir. Hj. Nataliningsih, Mpd, dan Dra, Iiis Aisyah, MS. ---------- 19
3. **Perancangan TPU Muslimin Dalam Rangka Optimasi Ruang Terbuka Hijau Pemakaman di Kota Bandung**
   Ir, Achmad Firmansam Rastaman, MSi. ---------- 36
4. **Resistensi 14 Genotipe Introduksi Kentang Terhadap Trips palmi Karny**
   Ir. Ely Darlina, MS. ---------- 53
5. **Perbaikan Sifat Genotipe Tanaman Melalui Fusi Protoplas**
   Ir. Endeh Masnenah, MP.. ---------- 65
6. **Modernisasi Manajemen Agribisnis Peternakan**
   Ir. Hilman Permana, MP.. ---------- 84
7. **Potensi Predator Famili Coccinellidae Dalam Mengendalikan Hama Tanaman Cabai Merah thrips parvispinus di Laboratorium**
   Ir. Hj, Pasetriyani Edi Tarman, MP. ---------- 91
8. **Evaluasi Kelas Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau Daratan**
   Ir. Syafrullah Salman, ---------- 99
9. **Pengaruh Penambahan Zn, Cu-Proteinat, Se dan Kunyit Dalam Ransum terhadap Status Mastitis Subklinis serta Kadar Protein, Laktosa dan Berat Jenis Susu Sapi Perah Fries Holland**
   H. Tendy Kusmayadi, Ir, MP ---------- 118

PENGARUH PENAMBAHAN Zn, Cu-PROTEINAT, Se DAN KUNYIT DALAM RANSUM TERHADAP STATUS MASTITIS SUBKLINIS SERTA KADAR PROTEIN, LAKTOSA DAN BERAT JENIS SUSU SAPI PERAH FRIES HOLLAND

Oleh: H. Tendy Kusmayadi, Ir., MP

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penambahan Zn, Cu-Proteinat, Se dan Kunyit dalam Ransum terhadap Penyakit Mastitis Subklinis serta Kadar Protein, Laktosa dan Berat Jenis (BJ) Susu Sapi Perah Fries Holland. Dilaksanakan di peternakan sapi perah anggota kelompok Badega, Koperasi Peternak Garut Selatan (KPGS), Desa Cipangramatan, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut. mulai bulan Juli sampai Bulan Agustus 2011.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan metode eksperimental. Pengujian terhadap mastitis subklinis menggunakan uji statistik non parametik yaitu uji tanda, sedangkan uji kadar protein, laktosa dan berat jenis (BJ) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dalam empat kelompok yang berfungsi sebagai ulangan.

Pengelompokan dilakukan berdasarkan pada produksi susu pada periode laktasi yang sama. Pengelompokannya terdiri atas : Kelompok 1 (produksi susu <9 kg.hari^{-1}), Kelompok 2 (produksi susu 9,1-11 kg.hari^{-1}), kelompok 3 (produksi susu 11,1-13 kg.hari^{-1}), Kelompok 4 (produksi susu > 13,1 kg.hari^{-1}). Perlakuan adalah sebagai berikut :R0 = Ransum kontrol (biasa diberikan peternak),R1 = R0 + 2% Zn- Cu- proteinat, R2 = R0 + 0,5% Tepung kunyit ,R3 = R0 + 0,5% Sel – plex, R4 = R1 + 0,5% Tepung kunyit, R5 = R1 + 0,5% Sel – plex.

Hasil penelitian menunjukan bahwa pengaruh penambahan pakan mengandung Zn, Cu Proteinat, Se dan Kunyit dalam ransum berpengaruh terhadap penurunan status mastitis subklinis dan berpengaruh nyata terhadap kadar protein, laktosa dan tidak berpengaruh terhadap berat jenis susu sapi perah fries Holland. Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan R5 yaitu memberikan penurunan gejala mastitis, kadar protein, laktosa dan berat jenis tertinggi.

Pendahuluan

Susu bahan pangan asal hewani yang paling lengkap nilai gizinya. Oleh karena itu, dalam rangka mencerdaskan bangsa, tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia perlu ditingkatkan. Penduduk Indonesia mengkonsumsi susu sebesar 6,92 kg per kapita per tahun (2008), yang masih jauh dari standar gizi nasional yang ditetapkan yaitu 9,51 kg per kapita per tahun (Ditjen Bina Produksi Peternakan, 2008). Dengan tingkat konsumsi susu penduduk Indonesia 6,92 kg per kapita per tahun saja (2008), Indonesia harus mengimpor sebesar 2.043,4 ribu ton per tahun bahan baku susu. Sedangkan produksi susu dalam negeri pada kurun waktu tersebut baru mencapai 647,0 ribu ton per tahun (Ditjen Bina Produksi Peternakan, 2008).

Sehingga pada saat ini 75,95 persen kebutuhan konsumsi susu Indonesia berasal dari impor, sedangkan produksi dari dalam negeri hanya mampu mensuplai 24,05 persen. Sebenarnya, produksi dan konsumsi susu di negara kita terus meningkat, tetapi karena jumlah penduduk Indonesia juga terus meningkat, tingkat konsumsi per kapita per tahun menjadi tidak meningkat.

Kondisi ini menggambarkan betapa jauh tertinggalnya produksi susu dalam mengimbangi permintaan susu setiap tahunnya. Apabila keadaan ini dibiarkan terus berlangsung, maka kesenjangan antara produksi dengan permintaan susu akan semakin melebar pada masa mendatang. Konsekuensinya ketergantungan terhadap susu impor akan semakin besar yang akan berdampak terhadap pengurasan devisa. Agar hal ini tidak berlanjut terus dan minimal mengurangi ketergantungan tersebut, maka tidak ada pilihan selain memacu peningkatan produksi susu nasional. Sebagian besar produksi susu yang dihasilkan di negara kita kebanyakan berasal dari usaha peternakan sapi perah rakyat. Dengan demikian dalam acuan peningkatan produksi susu nasional, populasi sapi perah, produksi dan kualitas susu harus lebih ditingkatkan.

Keberhasilan suatu usaha peternakan tergantung pada tiga faktor, yaitu faktor *feeding, breeding* dan manajemen. Selain faktor *feeding* yang besar pengaruhnya terhadap produksi dan kualitas susu, maka aspek manajemen juga perlu diperhatikan, diantaranya faktor lama pengeringan kandang, kondisi saat beranak, jarak beranak, waktu laktasi, pemerahan, perawatan dan perlakuan, penyakit dan faktor obat-obatan (Ashry Mukhtar, 2006).

Sapi sehat memerlukan jumlah pakan yang cukup dan berkualitas, baik dari segi kondisi pakan maupun imbangan nutrisi yang dikandungnya. Nutrisi di dalam pakan ternak merupakan unsur yang penting untuk menjamin kesehatan sapi, pertumbuhan badan yang optimal, dan kesuburan dalam reproduksi. Pakan yang kaya nutrisi sangat bermanfaat untuk memelihara keseimbangan fungsi jaringan tubuh dan menghasilkan energi yang tinggi, sehingga sapi mampu melaksanakan proses metabolisme dengan baik (Akoso, 1996).

Salah satu faktor penghambat peningkatan produksi susu sapi perah adalah penyakit mastitis. Mastitis merupakan penyakit peradangan pada ambing, terjadi dalam bentuk klinis dan subklinis yang paling sering merugikan peternakan sapi perah. Para peternak sapi perah umumnya sudah mengenal bentuk mastitis klinis, sedangkan untuk mastitis subklinis peternak belum banyak yang mengetahui, karena tidak tampak tanda-tanda klinisnya. Prevalensi kejadian mastitis subklinis di Indonesia adalah 85-90%, data kasus mastitis subklinis yang tercatat antara lain di Jawa Barat 61-66% dan lebih dari 80% di DKI Jakarta, sedangkan di Jawa Tengah diperoleh kasus mastitis subklinis sebesar 60-90%. Dampak mastitis subklinis bisa menurunkan produksi susu 20-30 %. (Dirjen Peternakan, 2010).

Data kasus mastitis terutama mastitis subklinis dengan angka persentase yang tinggi tersebut antara lain disebabkan oleh ketidaktahuan peternak tentang mastitis subklinis, tidak menggunakan *teat dipping* saat selesai memerah, tidak adanya penanganan sapi kering kandang dan menggunakan kain lap yang sama untuk semua sapi saat membersihkan atau mengeringkan ambing.

Mastitis adalah peradangan pada ambing yang disertai dengan perubahan fisik, kimia, mikrobiologik dan adanya kenaikan jumlah sel radang terutama leukosit dalam susu disertai dengan perubahan patologi pada jaringan ambing (Ananto, 1995). Peradangan ambing umumnya terjadi akibat masuk dan berkembangnya mikroorganisme pathogen. Bakteri tersebut seperti *Staphylococcus aureus, streptococcus agalactiae, E. Coli* cukup tinggi sebagai penyebab mastitis. Timbulnya penyakit mastitis disebabkan oleh tingginya jumlah bakteri susu yang dihitung dengan metode Total Plate Count (TPC) bisa mencapai 200 juta per cc (standar 1 juta per cc), hal tersebut ditunjang pula oleh penanganan susu setelah pemerahan sampai ditampung oleh koperasi yang kurang memadai menyebabkan susu rusak atau asam

sehingga tidak dipasarkan (Ditjen Peternakan, 1990). Apabila sapi perah terserang penyakit mastitis biasanya memperlihatkan perubahan berupa turunnya produksi dan kualitas susu diantaranya kadar protein, laktosa, dan berat jenis susu.

Protein susu berasal dari dua sumber, yaitu protein hasil sintetis *de novo* kelenjar ambing dan protein yang berlangsung ditransfer dari darah. Didalam ambing terjadi perombakan dan sintetis kembali asam amino guna menyeimbangkan asam amino yang dibutuhkan pada sintetis protein susu (Holmes dan Wilson, 1987).

Laktosa merupakan nutrisi utama dalam susu yang bertanggung jawab dalam mempertahankan keseimbangan tekanan osmotik darah di lumen susu. Laktosa juga berfungsi mengatur kecepatan sekresi volume air yang dialirkan ke dalam lumen susu sehingga menentukan volume produksi susu yang dihasilkan (Camberlain, 1993). Laktosa disintetis dari satu molekul glukosa yang berikatan pada karbon keempatnya dengan karbon pertama dari satu molekul galaktosa (schalm *et al.*, 1971).

Berat jenis susu merupakan perbandingan antara berat dengan volumenya (Judkins dan Keener, 1966), oleh karena itu BJ susu dipengaruhi oleh komposisi, suhu, derajat hidrasi protein dan volume jenis (specific volume). BJ susu juga dipengaruhi oleh BK seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral. Apabila BJ susu tinggi, maka kadar BK susu menjadi tinggi pula, sedangkan kadar lemak cenderung akan menurun (Soewardi, 1976). Nilai BJ susu berkisar antara 1.028 Sampai 1.035 (Eckles *et al.* , 1951), sedangkan menurut standar yang telah ditetapkan Codex (1962) dan SK Dirjen Peternakan (1983), bahwa nilai BJ susu (pada suhu 27,5°C) sekurang-kurangnya 1.028. BJ susu dapat diukur dengan menggunakan laktodensimeter yang telah ditera pada suhu 27,5°C dan pengukurannnya hanya dapat dilakukan setelah tiga jam dari pemerahan atau suhunya telah terletak antara 20 sampai 30°C karena pada saat itu susu dalam keadaan stabil (Apandi dan Caerunnisa, 1975).

Ransum yang berkualitas baik ditandai oleh kecukupan nutrien yang dikandung sesuai dengan kebutuhan ternak. Mineral seng (Zn), tembaga (Cu proteinat) dan selenium (Se) secara umum selalu defisien dalam ransum, sehingga perlu dipasok dari luar yaitu dalam bentuk imbuhan pakan. Zn-Cu proteinat yang ditambahkan dalam ransum mampu memperbaiki kecernaan bahan kering dan bahan ransum *in*

vitro (Tanuwiria, 2004).

Mineral Zn merupakan komponen penting pada tubuh sapi, memiliki hubungan dengan mastitis. Hal ini didasarkan pada defisiensi Zn pada ruminansi dapat menyebabkan kulit dan lapisan epithelia menjadi lemah, seperti halnya dengan berkurangnya peningkatan kecepatan metabolik basal, puting susu mengeras, rapuh, pecah dan mengundang infeksi bakteri pathogen ke dalam kelenjar ambing (Suttle dan Jones, 1986). Ternak yang defisiensi mineral Zn mempunyai hormon thymic yang lebih rendah, hormon tersebut berperan dalam sistem immunitas (Kincaid, dkk., 1986). Bagi ternak ruminansia, mineral selain digunakan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri juga digunakan untuk mendukung dan memasok kebutuhan mikroba rumen. Apabila terjadi defisiensi salah satu mineral maka aktivitas fermentasi mikrobial tidak berlangsung optimum, sehingga akan berdampak pada menurunnya produktivitas ternak (Davis dan Mertz, 1987).

Mineral Tembaga (Cu) merupakan salah satu mineral yang esensial untuk sintesis hemoglobin normal. Peranan biologis dari mineral Cu adalah dalam bentuk Ceruloplasmin (Cu yang terikat dalam protein yang terdapat dalam plasma) dan Superoxidase dismutase (SOD). Jika mineral Cu di dalam tubuh hewan tidak mencukupi maka fungsi metabolis dan fisiologis yang berhubungan dengan enzim Cu terganggu, kemudian gejala defisiensi secara klinis akan tampak (Harmon dan Torre, 1997). Defisiensi Cu dapat menyebabkan berkurangnya kecepatan pertumbuhan (Mills, dkk., 1976) dan merunkan ketahanan terhadap penyakit (Sutttle dan Jones, 1986). Hubungan antara mineral Cu dan fungsi kekebalan diperlihatkan dengan menurunnya resistensi terhadap infeksi pada ternak yang mengalami defisiensi Cu. Penelitian mengenai peranan Cu terhadap peradangan dan infeksi pada kelenjar ambing telah dilakukan oleh (Harmon, 1994) di Universitas Kentucky terhadap sejumlah sapi dara. Hasilnya menunjukkan sapi yang tidak disuplementasi mineral Cu cenderung memiliki *somatic cell count* (SCC) dalam susu lebih tinggi dari pada sapi yang mendapat suplemntasi Cu.

Kunyit adalah tanaman rempah yang memiliki beberapa nutrient penting diantaranya vitamin C (26%) dan vitamin E (1,69%), mineral Se (0,0056%), kurkumin (3,58%) dan minyak atsiri (3,00%) yang berfungsi sebagai antioksidan. Berdasarkan mekanisme kerja, kur-

kumin merupakan antioksidan primer yang berfungsi dalam pemutusan rangkaian radikal bebas dengan cara menyediakan dirinya sendiri sebagai radikal bebas (Sidik dan Muhtadi., 1992). Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat terjadinya oksidasi terhadap senyawa organik (Wahju., 1992). Selenium (Se) dalam kunyit berperan sebagai pembantu antioksidan dalam meredam keganasan radikal bebas. Selenium diperlukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit dan senyawa racun.

Kurkumin dan minyak atsiri mempunyai aroma yang khas dan tidak bersifat racun (Oei *et al.*, 1985). Kurkuminoid juga sensitif terhadap perubahan pH lingkungan, dalam suasana asam akan berwarna kuning atau jingga dan dalam suasan basa akan berwarna merah. Kunyit mengandung antioksidan alami yang dapat menjaga dan memelihara membran sel dari kerusakan (Sugiarto, dkk., 1986). Sifat kunyit tersebut memungkinkan membran sel pada jaringan ambing tetap utuh sehingga tahan terhadap infeksi mikroba dari luar.

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan, (1) untuk mengetahui dan mempelajari sejauhmana pengaruh penambahan Zn, Cu Proteinat, Kunyit dan Se dalam ransum terhadap penyakit mastitis subklinis serta kadar protein, kadar laktosa, BJ susu sapi perah Fries Holland. (2) Untuk mengetahui dan mempelajari perlakuan mana yang memberikan pengaruh terbaik terhadap penyakit mastitis subklinis serta kadar protein, kadar laktosa dan BJ susu sapi perah Fries Holland.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan dan Alat Penelitian

1. Ternak

Ternak penelitian adalah sapi perah keturunan Fries Holland yang menderita penyakit mastitis subklinis sejumlah 24 ekor. Sapi-sapi tersebut adalah milik peternak anggota kelompok Badega yang bertempat di Desa Cipangramatan, Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut. Kelompok Badega merupakan anggota kelompok dari Koperasi Peternak Garut Selatan (KPGS).

2. Perkandangan

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang semi permanen berlantaikan beton dan kayu. Sapi ditempatkan dalam 24 kandang, luas masing-masing kandang, panjang lantai 160 cm,

lebar lantai 125 centimeter, lebar lorong 100 centimeter, lebar tempat pakan 90 centimeter dan kemiringan lantai 1 sampai 2 cm.

3. Pemberian Pakan

Pemberian pakan hijauan dilakukan tiga kali dalam satu hari yaitu pukul 06.00, 14.00 dan pukul 17.00 WIB. diberikan secara *adlibitum*. Hijauan yang diberikan yaitu, rumput gajah dan rumput lapang dengan perbandingan 40 % : 60% dan Konsentrat diberikan pukul 08.00 dan pukul 13.00 WIB dengan jumlah rata-rata 7 Kg/ekor/hari dan diberikan dalam bentuk kering.

4. Ransum Penelitian

- Konsentrat yang digunakan berasal dari KPGS. Adapun komposisinya terdiri dari Wheat Pollard 25%, dedak 14%, onggok 12,5%, bungkil kacang 10%, bungkil kopra 14%, kulit kacang 10%, mineral 0,5%, garam 0,5%.
- Zn proteinat dan Cu sebagai mineral organik. pembuatan Zn proteinat dan Cu proteinat mengikuti prosedur Tanuwiria, 2004. Proses pembuatan melalui fermentasi dengan inokulan *Neurospora sp*. Di produksi di Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, serta di Laboratorium Mikrobiologi dan Penanganan Limbah Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Tepung Kunyit (Curcuma domestica, val)
  Kunyit yang digunakan jenis dari Curcuma domestica, val.
  Cara pembuatannya:
  Kunyit diiris tipis-tipis, jemur sampai kering, giling dan diolah menjadi tepung.
- Sel plex bahan mengandung selenium suatu produk Amerika Serikat di produksi oleh sebuah perusahaan di Jakarta bernama Olltec.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian :

1. Ember untuk menampung susu pada saat pemerahan
2. Plastik
3. Laktoscan alat untuk menganalisis komposisi susu
4. Untuk pemeriksaan mastitis subklinis alat yang digunakan adalah:

- Paddle
- Kapas dan tissue
- Botol plastik

Bahan kimia yang digunakan untuk pemeriksaan mastitis subklinis adalah regent CMT, dan alkohol 70% untuk membersihkan puting.

Tahapan Penelitian

1. Pengujian sapi yang terkena mastitis subklinis dengan CMT (*Californian Mastitis Test*)
2. Pemberian pakan tambahan selama 60 hari pada sapi perah yang terkena mastitis subklinis dengan menggunakan mineral Zn proteinat, Cu proteinat, kunyit serta Se dalam ransum.
3. Pengujian serangan mastitis subklinis pada sapi yang telah mendapat perlakuan.
4. Pengukuran kualitas susu dilakukan setiap sepuluh hari sekali selama pengamatan pada pemerahan pagi dan sore.

Metode Penelitian

1. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pengujian mastitis yang dilakukan setiap satu minggu sekali dengan menggunakan CMT (*Californian Mastitis Test*). Pengujian ini dilakukan pada sapi-sapi laktasi milik anggota Koperasi, sehingga diperoleh data sapi-sapi yang terkena mastitis subklinis sebanyak 24 ekor.

2. Pengujian Mastitis subklinis

Pengujian mastitis dilakukan terhadap 24 ekor sapi perah laktasi dengan menggunakan CMT *(Californian Mastitis Test*). Pengujian ini dilakukan setiap satu minggu sekali sebanyak 20 ml.

3. Pengujian Kadar Protein, Laktosa dan BJ Susu

Pengujian kadar protein, laktosa dan BJ susu dilakukan di-laboratorium Milk Treatmen (MT) KPGS. Pengujian ini menggunakan Laktoscan dalam kurun waktu 10 hari sekali.

4. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Pengujian terhadap mastitis subklinis diuji dengan uji statistik non parametik

yaitu uji tanda. Model statistik dari uji yang digunakan adalah :

$$(Y_i - X_i)$$

Keterangan :

Xi = Pengujian mastitis subklinis setelah diberi perlakuan

Yi = Pengujian awal mastitis subklinis

Dengan asumsi bahwa :

Ho : tidak ada perbedaan pengaruh terhadap perlakuan

H_1 : terdapat perbedaan pengaruh terhadap perlakuan

Sedangkan pengujian kadar protein, laktosa dan BJ susu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dalam empat kelompok sebagai ulangan. Pengelompokan dilakukan terhadap 24 ekor sapi perah laktasi yang menderita mastitis subklinis. Pengelompokan dilakukan berdasarkan pada produksi susu pada periode laktasi yang sama. Pengelompokannya adalah sebagai berikut: Kelompok 1 (produksi susu kurang 9 kg/hari), Kelompok 2 (produksi susu 9,1 sampai 11 kg/hari), kelompok 3 (produksi susu 11,1 sampai 13 kg/hari), Kelompok 4 (produksi susu lebih 13,1 kg/hari). Perlakuan adalah sebagai berikut :

- R_0 = Ransum kontrol (biasa diberikan peternak)
- R_1 = R0 + 2% Zn- Cu- proteinat
- R_2 = R0 + 0,5% Tepung kunyit
- R_3 = R0 + 0,5% Sel – plex
- R_4 = R1 + 0,5% Tepung kunyit
- R_5 = R1 + 0,5% Sel – plex.

Model statistik dari rancangan percobaan yang digunakan adalah

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

β_j = pengaruh aditif dari kelompok ke-j

ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Dengan asumsi bahwa :

1. komponen-komponen μ, τ_i, β_j , ε_{ij} bersifat aditif
2. nilai-nilai τ_i tetap $\sum \tau_i = 0$; dan $E(\tau_i) = \tau_i$
3. nilai-nilai β_j tetap $\sum \beta_j = 0$; dan $E(\beta_j) = \beta_j$
4. nilai-nilai ε_{ij} timbul secara acak, menyebar secara normal dengan nilai tengah

Hipotesis yang akan diuji melalui model analisis ini adalah :

Ho : $R_0 = R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5$, tidak ada keragaman dalam perlakuan

H_1 : $R_0 \neq R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4 \neq R_5$, atau paling sedikit ada sepasang perlakuan yang tidak sama

Tabel 1. Daftar sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung F0,05
Kelompok	r-1	JKK	KTK	KTK/KTG
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	(r-1)	(t-1)	JKG	KTG
Total		rt-1	JKT	

Keterangan : DB = Derajat Bebas, JK = Jumlah Kuadrat, KT = Kuadrat Tengah.

Kaidah keputusan :

1. Jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf 5%, maka terima H_0 atau tolak H_1
2. Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} pada taraf 5%, maka tolak H_0 atau Terima H_1

Apabila dalam analisis sidik ragam terlihat perbedaan yang nyata (Fhit < Ftab) maka untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{(KTG/r)}$$

Selisih tiap dua beda nyata rata-rata perlakuan (d) dibandingkan dengan LSR

$$LSR = SSR \times S_X$$

Keterangan

Sx = Standar error

KTG= kuadrat Tengan Galat

r = Ulangan
LSR = Least Significant Range
SSR = Studentized Significant range

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Peternakan Sapi Perah anggota kelompok Badega Koperasi Peternak Garut Selatan (KPGS), Desa Cipangramatan, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2001. Uji kandungan Protein dan Laktosa susu dilakukan di laboratorium *Milk Treatmen* (MT) KPGS dengan menggunakan Laktoscan.

Hasil dan Pembahasan

1. Pengaruh Perlakuan terhadap Penyakit Mastitis Subklinis

Menurut (Ananto, 1995), mengemukakan bahwa mastitis adalah peradangan pada ambing yang disertai perubahan fisik, kimia, mikrobiologik dan adanya kenaikan jumlah sel radang terutama leukosit dalam susu dan dapat disertai dengan perubahan patologi pada jaringan ambing.

Data mastitis hasil penelitian dengan penambahan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mastitis Subklinis Pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Pengujian awal mastitis subklinis (Yi)	Pengujian mastitis subklinis setelah diberi perlakuan (Xi)	Tanda +	Tanda -
Ro	9	10		-
R1	9	7	+	
R2	9	6	+	
R3	11	9	+	
R4	7	6	+	
R5	10	4	+	
Jumlah			5	1

Berdasarkan Tabel di atas, penambahan Zn, Cu proteinat, kunyit dan Se dalam ransum menunjukkan terjadinya penurunan penyakit mastitis subklinis. Pada perlakuan R_5 menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan R_1, R_2, R_3 dan R_4. Hal ini dikarenakan penambahan Zn, Cu proteinat dan Se dalam ransum memberikan

pengaruh paling baik terhadap kekebalan sehingga penyakit mastitis subklinis lebih menurun. Hasil ini sejalan dengan pendapat Dilaga, S.H,1992 bahwa Zn dan Cu mempunyai beberapa keuntungan yaitu berfungsi sebagai pemasok mineral sehingga harapannya akan lebih besar untuk mengatasi mastitis. Selain itu, suplementasi Zn dan Cu sering digunakan untuk mengatasi mastitis. Selenium (Se) adalah komponen integral enzim, glutation peroksidase (GSHpx). Enzim tersebut adalah bagian penting dari selular system antioksidan, tapi GSHpx larut dalam air dan ditemukan dalam sitosol sel, bukan di membrane sel. Suplemen selenium dalam pakan pada sapi secara konsisten meningkatkan fungsi neutrofil. Neutrofil dari sapi yang diberi pakan tambahan berupa 0,1 ppm selenium, neutrofilnya lebih efektif dalam membunuh mastitis pathogen pada sapi perah tersebut (Grasso dkk 1990).

2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Susu

Kadar protein merupakan bagian dari komposisi susu, apabila kurang dari rata-rata standar maka sering dianggap sebagai ciri terjadinya mastitis pada sapi perah. Susu sapi perah yang menderita mastitis biasanya memperlihatkan perubahan berupa turunnya bahan-bahan yang bernilai gizi tinggi seperti kadar protein susu. Rataan kadar protein susu dari tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Protein pada berbagai perlakuan (%)

Kelompok	Perlakuan						Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	
1	2.30	2.45	2.42	2.43	2.46	2.48	14.54
2	2.31	2.43	2.40	2.41	2.43	2.49	14.47
3	2.32	2.41	2.39	2.43	2.44	2.48	14.47
4	2.35	2.47	2.44	2.40	2.40	2.49	14.55
Total	9.28	9.76	9.65	9.67	9.73	9.94	58.03
Rataan	2.32	2.44	2.41	2.42	2.43	2.49	2.42

Berdasarkan Tabel 3. Penambahan penambahan Zn proteinat, Cu proteinat, kunyit dan Se dalam ransum menghasilkan rataan kadar protein yang bervariasi pada setiap perlakuan. Rataan kadar protein susu berkisar antara 2,32% sampai dengan 2,49%. Rataan kadar protein susu dari yang terendah sampai yang tertinggi adalah R0

(2,32%), R2 (2,41%), R3 (2,42%), R4 (2,43%), R1 (2,44%) dan R5 (2,49%).

Tabel 4. Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab
Kelompok	3	0.001	0.0003		
Perlakuan	5	0.059	0.0118	29.5	2.90
Galat	15	0.007	0.0004		
Total	23				

Ket. F. hit> F tab, artinya perlakuan menunjukan berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan Zn proteinat, Cu proteinat, kunyit dan Se berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap protein susu.

Untuk mengetahui jumlah penambahan ransum pakan mengandung Zn,Cu, Se dan kunyit dalam ransum yang dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap protein susu, dilakukan uji lanjut yaitu Uji Jarak berganda Duncan. Perbedaan antar perlakuan berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan protein susu pada perlakuan penambahan pakan mengandung Zn,Cu, Se dan kunyit dalam ransum.

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi
	.....%.....	
R0	2.32	a
R2	2.41	b
R3	2.42	b
R4	2.43	b
R1	2.44	b
R5	2.49	c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 4. memperlihatkan bahwa perlakuan R_1, R2, R3, R_4 dan R_5 menunjukkan berbeda nyata bila dibandingkan dengan R_0, begitu pun perlakuan R_1, R2, R3 dan R_4 bila dibandingkan dengan R5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian secara bersama-sama ke

dalam ransum menghasilkan hasil yang lebih baik. Hal ini disebabkan karena semua unsur tersebut memberikan peranan terhadap kekebalan dan asupan nutrisi.

Dilihat dari hasil uji lanjut Duncan R_5 memberikan pengaruh paling baik terhadap kadar protein susu. Seperti dikemukakan (Linder, 1992), bahwa Zn mempunyai banyak fungsi dalam berbagai enzim yang ada hubungannya dengan metabolisme karbonat, energi, degradasi, sintesa protein dan asam nukleat. Keseluruhan enzim sangat berperan dalam proses metabolisme, baik metabolisme energi, protein, asam nukleat dan akan sangat terganggu aktifitasnya apabila terjadi defisiensi Zn.

Peningkatan kadar protein susu diduga disebabkan penambahan Zn memberikan efek dalam melindungi membran sel dari kerusakan dan mecegah terjadinya infeksi yang dapat mengundang datangnya bakteri penyebab mastitis subklinis. Karena apabila sapi terserang mastitis subklinis maka menyebakan kualitas susu menurun. (Sudarwanto, 1999).

Begitupun dengan penambahan Cu proteionat memberikan efek terhadap upaya meningkatkan imunitas. Beberapa enzim seperti seruloplasmin berfungsi sebagai anti oksidan yang bekerja mengikat radikal bebas dan anti peradangan serta berfungsi dalam melindungi sel, sehingga dapat meningkatkan kadar protein susu (Harmon dan Torre, 1997). sedangkan dismutase superoksida (SOD) berperan dalam perlindungan sel (NRC, 2001).

Sapi yang diberi ransum yang mendapat penambahan kunyit menunjukan rataan kadar protein susu berbeda nyata. Hal ini di duga karena beberapa nutrisi dalam kunyit fungsinya sebagai antioksidan, sehingga memberikan efek terhadap upaya meningkatkan ketahanan tubuh dan menjaga membran sel dari kerusakan. Hal ini sama dengan pernyataan bahwa kunyit memiliki beberapa nutrisi seperti kurkumin, minyak atsiri, Se, vitamin C dan E yang memungkinkan membrane sel pada jaringan ambing tetap utuh sehingga tahan terhadap infeksi mikroba dari luar (Sidik dan Muhtadi, 1992).

Penambahan Zn proteinat, Cu proteinat , kunyit dan Se dalam ransum menunjukan rataan kadar protein susu yang berbeda nyata. Kemampuan Zn proteinat Cu proteinat berbeda nyata diduga karena Zn proteinat dan Cu proteinat yang bersifat organik diserap oleh tubuh sehingga memberikan efek dalam melindungi sel dan meningkatkan

imunitas. Menurut Sugiarto, dkk., (1986) Penambahan Zn proteinat dan Cu proteinat ke dalam ransum berguna untuk meningkatkan imunitas dan menurunkan derajat mastitis pada sapi, sedangkan penambahan kunyit berguna sebagai antioksidan alami yang dapat menjaga dan memelihara membrane sel dari kerusakan.

3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Laktosa Susu

Laktosa adalah karbohidrat utama yang terdapat didalam air susu, laktosa merupakan disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Data laktosa hasil penelitian dengan penambahan penambahan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Kadar Laktosa Terhadap Perlakuan.

Kelompok	Perlakuan						Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	
1	3.32	3.45	3.40	3.42	3.45	3.51	20.55
2	3.34	3.44	3.38	3.38	3.42	3.48	20.44
3	3.31	3.42	3.37	3.40	3.45	3.45	20.40
4	3.36	3.45	3.39	3.41	3.41	3.47	20.49
Total	13.33	13.76	13.54	13.61	13.73	13.91	81.88
Rataan	3.33	3.44	3.39	3.40	3.43	3.48	*3.41*

Berdasarkan pada Tabel 6. Penambahan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se dalam ransum menghasilkan rataan kadar laktosa susu sedikit bervariasi pada setiap perlakuan. Rataan kadar laktosa dimulai dari yang terendah sampai yang tertinggi adalah R0 (3,33%), R2 (3,39%), R3 (3,40%), R4 (3,43%), R1 (3,44%) dan R5 (3,48%).

Tabel 7. Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab
Kelompok	3	0.002	0.0006		
Perlakuan	5	0.05	0.01	33.33	2.90
Galat	15	0.005	0.0003		
Total	23				

Ket. F. hit> F tab, artinya perlakuan menunjukan berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam memeperlihatkan bahwa penambahan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap laktosa.

Untuk mengetahui jumlah penambahan ransum pakan mengandung Zn,Cu, Se dan kunyit dalam ransum yang dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap protein susu. dilakukan uji lanjut yaitu Uji Jarak Berganda Duncan. Perbedaan antar perlakuan berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan laktosa susu pada perlakuan penambahan pakan mengandung Zn,Cu, Se dan kunyit dalam ransum.

Perlakuan	Rata-rata	signifikasi
	.....%.....	
R0	3.33	a
R2	3.39	b
R3	3.40	b
R4	3.43	c
R1	3.44	c
R5	3.48	d

Keterangan : Angka r yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda ata-rata nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 7, bahwa R1,R2, R3, R4 dan R5 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan R0, data hasil penelitian menunjukan R2 dan R3 tidak bebeda nyata, begitu pula dengan R1 dan R4 menjukan tidak berbeda nyata. Sedangkan bila dibandingkan dengan R5, tapi R1, R2, R3, R4 menunjukan pengaruh yang bebeda nyata.

Menurut Harmon, (1994) dan McDowell, (1992) mastitis dapat menyebabkan jumlah sel somatic susu (SCC = *Somatic Cell Count*) meningkat kejadian ini berhubungan dengan menurunnya laktosa, ά lactalbumin, kasein dan lemak susu karena terjadi penurunan aktivitas sintetis didalam kelenjar mammae.

Peningkatan kadar laktosa susu yang beda nyata diduga disebabkan karena penambahan Zn proteinat memberikan efek dalam melindungi membrane sel dari kerusakan dan mencegah terjadinya penebalan kulit (parakeratosis). Makanan pokok ruminansia adalah hijauan yang kaya akan serat kasar sehingga memungkinkan terganggunya penyerapan Zn proteinat yang dibutuhkan untuk penyembuhan jaringan ambing yang rusak.

Sapi yang diberikan ransum yang mendapat penambahan Cu proteinat menunjukan rataan kadar laktosa susu berbeda nyata diduga

karena Cu berhubungan dengan enzim seruloplasmin dan SOD yang berperan sebagai anti peradangan dan perlindungan sel. Sapi yang mengalami defisiensi Cu, daya tahan tubuhnya akan menurun sehingga mudah terserang penyakit. Hal ini disebabkan karena menurunnya level seruloplasmin dalam darah.

Penambahan Zn proteinat, Cu proteinat dan kunyit dalam ransum menunjukan rataan kadar laktosa susu berbeda nyata. Kemampuan Zn proteinat dan Cu proteinat yang bersifat organik kurang diserap oleh tubuh sehingga tidak memberikan efek dalam melindungi sel dan meningkatkan imunitas. Menurut Harmon dan Torre (1997) Zn berperan dalam memelihara sel kulit atau keratin yangd apat menyebabkan terjadinya mastitis dan Cu berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah kerusakan jaringan yang disebabkan oleh infeksi serta peradangan, sedangkan penambahan kunyit berguna sebagai anti bakteri dan antioksidan alami yang menjaga dan memelihara membrane sel dari kerusakan.

Kunyit sebagai sumber antioksidan berperan dalam perbaikan membrane sel yang mengalami kerusakan serta dapat menghambat kerusakan fosfolipid yang terdapat dalam sel, artinya antioksidan membantu dalam memelihara keutuhan membrane sel (Sugiarto *dkk.*, 1986). Kunyit juga mempunyai sifat bakteriostatik yang berpengaruh baik terhadap kesehatan ternak dan memelihara sel dari kerusakan.

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat Jenis (BJ)

Berat jenis (BJ) susu merupakan perbandingan antara berat dengan volumenya, oleh karena itu BJ susu dipengaruhi oleh komposisi, suhu, derajat hidrasi protein dan volume jenis, BK, protein, lemak, karbohidrat dan mineral. Data Berat Jenis (BJ) hasil penelitian dengan penambahan Zn,Cu Proteinat, Se dan kunyit dalam ransum yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Jenis (BJ) pada Berbagai Perlakuan.

Klpk	Perlakuan						Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	
1	1.0217	1.0221	1.0220	1.0223	1.0223	1.0227	6.1331
2	1.0214	1.0220	1.0220	1.0220	1.0220	1.0226	6.1320
3	1.0216	1.0218	1.0219	1.0220	1.0221	1.0227	6.1321
4	1.0215	1.0225	1.0220	1.0218	1.0219	1.0229	6.1326
Total	4.0862	4.0884	4.0879	4.0881	4.0883	4.0909	24.5298
Rataan	1.0216	1.0221	1.0219	1.0220	1.0221	1.0227	*1.0221*

Berdasarkan pada Tabel 8. Penambahan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se dalam ransum menghasilkan rataan kadar laktosa susu sedikit bervariasi pada setiap perlakuan. Rataan Berat Jenis (BJ) susu berkisar antara 1,0216 sampai dengan 1,0227. Rataan Berat Jenis (BJ) yang terendah sampai yang tertinggi adalah R0 (1,0216), R2 (1,0219), R3 (1,0220), R1 (1,0221), R4 (1,0221), dan R5 (1,0227).

Tabel 9. Hasil Analisis ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab
Kelompok	3	0,00000012	0,00000004		
Perlakuan	5	0,00000284	0,000000568	0.000092634	2.90
Galat	15	0,00613161	0.0012		
Total	23				

Keterangan : Tidak berbeda nyata

Berdasarkan analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan imbuhan pakan mengandung Zn,Cu, Se dan kunyit dalam ransum tidak berbeda nyata (P>0.05) terhadap BJ. Keadaan ini mengambarkan bahwa penambahan imbuhan pakan mengandung Zn,Cu Proteinat, Se dan kunyit dalam ransum sama-sama menghasilkan persentase Berat Jenis (BJ) susu yang rendah yaitu berkisar antara 1.0216 - 1.0227 (rata-rata 1.0221).

Ransum penelitian (R1 s.d R5) pada umumnya secara kualitas mengalami peningkatan dari pada yang tidak diberikan perlakuan sama sekali (R0). Dengan demikian perlakuan imbuhan pakan mengandung Zn, Cu proteinat, Se dan kunyit dalam ransum dapat meningkatkan kualitas susu terutama berat jenis (bj) sehingga dapat meningkatkan nilai jual susu.

Penutup

1. Penambahan Zn, Cu proteinat kunyit dan Se berpengaruh terhadap penurunan status mastitis subklinis dan berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar laktosa dan tidak ber-pengaruh nyata terhadap Berat Jenis (BJ) susu sapi perah Fries Holland.
2. Perlakuan R5 (R1 + 0,5% Sel – plex) memberikan pengaruh terbaik terhadap penyakit mastitis subklinis serta kadar protein dan kadar laktosa susu sapi perah Fries Holland.

Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap ternak perah lainnya dengan dosis yang berbeda untuk melihat respon yang sesungguhnya dari penggunaan Zn proteinat, Cu proteinat kunyit dan Se.

Daftar Pustaka

Ananto, D. 1995. *Prevalensi Mastitis Subklinis Beberapa Kecamatan di Kabupaten Dati II Bogor dengan Menggunakan Pereaksi IPB-I dan BREED.* Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Akoso, B.T.1996. *Kesehatan Sapi; Panduan bagi Petugas Teknis, Mahasiswa, Penyuluh, dan Peternak.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Apandi, R.M., dan H. Chairunnisa. 1975. *Susu dan Produksi Susu.* Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung

Apandi, R.M. 1976. *Pengantar teknologi pangan.* Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Ashry M, 2006. *Ilmu Produksi Ternak Perah.* Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) dan UPT Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Davis, G.K., and W. Mertz. 1987. *Trace Element in Human and Animal Nutrition.* 5th Edition, Vol I. London : Academic Press.

Dilaga, S. H. 1992. *Nutrisi Mineral Makanan Ternak (kajian khusus selenium).* Akademika Pressinndo. Jakarta.

Ditjen Bina Produksi Peternakan 2008. Buku statistik Peternakan. Kementerian Deptan RI. Jakarta.

Direktur Jenderal Peternakan. 2010. *Pedoman Identifikasi Faktor Penentu Teknis Peternakan.* Direktorat Penyuluhan Peternakan. Jakarta. 25-30.

Eckles, C.H., W.B. Combs and H. Macy. 1951. *Milk Products. 4th edition.* McGraw-Hill, Inc.New York.

Grasso, P., R. ay Scholz, RJ Erskine, dan RJ Eberhart. 1990. *Fagositosis, aktivitas bakterisida, dan metabolisme oksidatif mammae neutrofil dari sapi perah makan selenium selenium yang memadai dan kekurangan diet.* Am. J. Vet. Ress.

Harmon, R.J. 1994. *Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts.* J. Dairy. Sci. 77:2103-2112.

Harmon, R.J. and P.M. Torre. 1997. *Economic Implication of Copper and Zinnc Proteinates:Role in Mastitis Control.* In:Biotechnology in The Feed Industry Ed. Lyon T.P. and K.A. Jacques. pp 419-430, Nottingham Unifersity Press. 1985.

Holmes, C.W. and G.F. Wilson. 1987. *Milk Production From Pasture.* Butterworrths Agricultural Books. New Zealand.

Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Universitas Indonesia. Jakarta.

Larson, B.L. 1985. *Lactation*. The lowa State University Press. USA.

Mills, C.F., A. Dalgarno, and G. Wenham. 1976. *Biochemical and pathological changes in tissue of Freisian cattle during the experimental induction of copper efficiency*. Br. Nutr.

Oei Ban Liang, Tommy Widjadja, dan Surya Puspa. 1985. *Beberapa Aspek Isolasi, Identifikasi dan penggunaan komponen-komponen C. xanthorrhiza, Roxb dan C. domestica, Val*. Proseeding Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Sidik, M., dan A. Muhtadi. 1992. *Temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb) Pengembangan dan Pemanfaatannya Obat Bahan Alam*. Yayasan Pengembangan Obat Bahan Aalam. Phytomedical.

Sugiarto, E., S. Fardiaz dan R. Dewanti. 1986. *Rempah-rempah dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Mikroba*. Media Teknologi Pangan. Departemen Pertanian, Jakarta.

Schalm, O.W., E.J. Carrol and N.C. Jain. 1971. *Bovine Mastitis*. Philadelphia:Lea & Febiger.

Sudarwanto M. 1999. *Usaha Peningkatan Produksi Susu melalui Program Pengendalian Mastitis Subklinis*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.

Suttle, N.F., and D.G. Jones. 1986. *Cooper and Disease Resistance in Sheep: A Rare Natural Confirmation of Interaction between a specific nutrient and Infection*. Proc. Nutr. Soc.

kalsium-minyak ikan dalam ransum berbasis limbah industri-agro untuk pemacu pertumbuhan dan produksi susu pada sapi perah (disertasi). Bogor. IPB. Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Ternak.

Tripaldi, C., S. Terramoccia, S. Bartoci, M. Angeluci, and V. Danesa. 2003. *The effects of the somatic cell count on yield, composition and coagulating properties of mediterranen buffalo milk*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16 (5):738-742.

Wahyu, J. 1992. *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Cetakan ke-3*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Weiss, WP, JS Hogan, KL Smith, dan KH Hoblet. 1990. *Hubungan antara selenium, vitamin E, dan kelenjar susu kesehatan susu komersial ternakmu*.J. Dairy Sci. 73:381-390.

Riwayat Penulis

H. Tendy Kusmayadi, Ir., MP, adalah Dosen Kopertis Wilayah IV yang diperbantukan pada Fakultas Pertanian Universitas Garut (UNIGA).