

Suplementasi Daun Bangun–Bangun (*Coleus amboinicus* Lour) dan Zinc-Vitamin E untuk Memperbaiki Metabolisme dan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawah

SIENTJE DAISY RUMETOR¹, JAJAT JACHJA², REVIANY WIDJAJAKUSUMA², IDAT GALIH PERMANA² dan I KETUT SUTAMA⁴

FPPK UNIPA Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor
Balai Penelitian Ternak, PO Box 221 Bogor 16002

(Diterima dewan redaksi)

ABSTRACT

RUMETOR, S.D., J. JACHJA, R. WIDJAJAKUSUMA, I.G. PERMANA and I-K. SUTAMA. 2008. Supplementation of bangun-bangun leaf (*Coleus amboinicus* Lour) and Zn-vitamin E to improve metabolism and milk production of Etawah cross bred goats. *JITV* 13(3): 174-181.

Two experiments were conducted to determine the effects of *Coleus amboinicus* L. and zinc-vitamin E supplementation in ration to improve rumen metabolism and milk production of Etawah crossbred goat. In the first experiment, 6 treatments were evaluated using *in vitro* batch culture. It was found that *Coleus amboinicus* and Zn-vitamin E supplementation significantly ($P < 0.01$) increase dry matter (DM) and organic matter (OM) digestibility and Volatile Fatty Acid (VFA) concentration, but decrease NH_3 concentration, rumen pH and total microbe. In the second experiment, 8 treatments were evaluated using *in vivo* experiment on 24 goats. The result showed that *Coleus amboinicus* and Zn-vitamin E supplementation significantly increase dry matter and TDN intake and milk production.

Key Words: *Coleus Amboinicus*, Zn-Vitamin E, Rumen Metabolism, Milk Production, Etawah Crossbred Goat

ABSTRAK

RUMETOR, S.D, J. JACHJA, R. WIDJAJAKUSUMA, I.G. PERMANA dan I-K. SUTAMA. 2008. Suplementasi daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) dan Zn-vitamin E untuk memperbaiki metabolisme dan produksi susu kambing Peranakan Etawah. *JITV* 13(3): 174-181.

Dua percobaan dilakukan untuk mengkaji pengaruh suplementasi daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* L.0 dan zinc-vitamin E dalam ransum untuk memperbaiki metabolisme rumen dan produksi susu kambing PE. Percobaan pertama menguji 6 perlakuan menggunakan *in vitro* batch culture. Hasil percobaan mendapatkan bahwa perlakuan suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan produksi VFA, tetapi menurunkan produksi NH_3 , pH dan jumlah mikroba. Dalam percobaan kedua, 8 perlakuan dievaluasi melalui percobaan *in vivo* menggunakan 24 ekor kambing PE. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan konsumsi bahan kering, konsumsi TDN dan produksi susu.

Kata Kunci: *Coleus Amboinicus*, Zn-Vitamin E, Metabolisme Rumen, Produksi Susu, Kambing PE

PENDAHULUAN

Saat ini, selain sapi perah, sedang digalakkan pula pengembangan ternak perah lainnya, yang potensial sebagai penghasil susu yaitu kambing Peranakan Etawah (PE). Keunggulan kambing PE telah banyak dipublikasikan, di antaranya telah beradaptasi baik di sebagian besar wilayah Indonesia, termasuk tipe dwiguna, memiliki sifat reproduksi yang baik (SODIQ *et al.*, 2002) dan susu kambing bernilai gizi tinggi serta berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit di antaranya asma dan TBC (MOELJANTO dan WIRYANTA, 2002). Susu kambing ditengarai memiliki kandungan fluorine cukup tinggi, yang bermanfaat sebagai antiseptik alami dan diduga dapat menekan

pertumbuhan bakteri patogen dalam tubuh; efek laksatif proteinnya rendah, sehingga tidak menyebabkan diare dan globula lemaknya kecil, sehingga mudah diserap (DAMAYANTI, 2002). Namun, realita yang ada menunjukkan bahwa perkembangan-biakan kambing PE masih mengalami kendala. Kuantitas produksi susu yang masih terbilang rendah, yaitu 1,0 – 1,5 l/e/h (BALITNAK, 2004) dan tingkat mortalitas anak yang cukup tinggi dari lahir sampai disapih yaitu 16,6 – 55,0% (DEVENDRA dan BURNS, 1994) merupakan problem klasik yang perlu ditangani.

Rendahnya produksi susu erat kaitannya dengan rendahnya mutu pakan dan kurang optimalnya metabolisme rumen. Perbaikan mutu pakan dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya

suplementasi jenis pakan yang berpotensi meningkatkan produksi susu, antara lain daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) yaitu salah satu jenis tanaman herba yang berkhasiat meningkatkan produksi air susu. Hasil penelitian SANTOSA (2001), memperlihatkan adanya peningkatan produksi air susu ibu (ASI) sampai 47,4% pada ibu menyusui dan penambahan bobot badan bayi lebih tinggi. Perbaikan mutu pakan juga dapat dilakukan dengan suplementasi mineral dan vitamin, seperti Zn dan vitamin E. Suplementasi ini dimaksudkan untuk memperbaiki metabolisme dan daya tahan tubuh. Menurut Mc DONALD *et al.* (2002), rendahnya ketersediaan Zn pada ternak ruminansia, erat kaitannya dengan rendahnya kandungan Zn pada pakan hijauan yang diberikan. Dilaporkan pula mineral Zn merupakan faktor penting dalam *functional immune system* dan memperbaiki proses metabolisme dalam tubuh. Hal ini memungkinkan karena Zn berperan sebagai metaloenzim (kofaktor multienzim) yang aktif dalam metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat (NRC, 2001). Namun tingkat penyerapan Zn rendah tanpa bantuan komponen lain seperti vitamin, khususnya vitamin E. HUGHES (2003), menyatakan bahwa vitamin E adalah salah satu antioksidan alami, yang berperan dalam mempertahankan performans dan produksi optimal, pertumbuhan normal dan bersama Zn mempertahankan fungsi kekebalan tubuh. Vitamin E juga dapat mencegah kerusakan komponen asam lemak tidak jenuh akibat radikal bebas dan perubahan akibat polutan yang berasal dari lingkungan.

Berdasarkan informasi di atas diketahui bahwa sampai saat ini penelitian yang menjadi landasan bagi aplikasi pemanfaatan daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) dan Zn-vitamin E dalam ransum kambing PE belum pernah dikaji, sehingga penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E terhadap metabolisme rumen *in vitro* dan produksi susu kambing PE.

MATERI METODE

Penelitian meliputi dua percobaan. Percobaan pertama adalah percobaan *in vitro* yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai efek daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E terhadap bioproses rumen kambing PE melalui *bath culture*. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Balitbang Pascapanen Pertanian Cimanggu Bogor, selama satu bulan. Percobaan kedua adalah pemanfaatan daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E pada kambing PE sedang laktasi untuk menguji efeknya terhadap produksi susu, dan dilaksanakan di Balitnak Ciawi serta Laboratorium Pengujian Balitbang Pascapanen Pertanian Cimanggu Bogor, selama 15 bulan.

Percobaan-1 (*in vitro*) dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial. Bahan percobaan terdiri dari 60 g ransum basal, Zn-vitamin E, 50 g daun bangun-bangun dalam bentuk kering dan 140 ml cairan rumen kambing PE. Perlakuan yang diberikan adalah ransum basal (R0) dan ransum basal + Zn-vitamin E (R1), yang disuplementasi daun bangun-bangun (B) dengan level 0, 3, 9%/kg ransum dengan empat ulangan, sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan yaitu R0B0, R0B3, R0B9, R1B0, R1B3 dan R1B9.

Percobaan-2 (*in vivo*) terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan induk laktasi, tahap percobaan ransum dan tahap analisis laboratorium, dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial. Perlakuan yang diberikan adalah ransum basal (R0) dan ransum basal + Zn-vitamin E (R1), yang disuplementasi daun bangun-bangun (B) dengan level 0, 3, 6 dan 9 g/kg BB dengan tiga ulangan (kelompok bobot badan), sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan yaitu R0B0, R0B3, R0B6, R0B9, R1B0, R1B3, R1B6 dan R1B9, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Penempatan ternak dalam unit kandang dan pemberian jenis ransum percobaan terhadap setiap ternak dilakukan secara acak. Pemberian ransum dilakukan dalam dua tahap yaitu pagi hari diberikan konsentrat dan daun bangun-bangun, dan siang hari diberikan hijauan. Jumlah ransum yang diberikan, ditimbang setiap kali pemberian sedangkan sisa ransum ditimbang keesokan harinya. Pemerahan dilakukan dua kali sehari, menggunakan metode *whole hand*. Pemerahan mulai dilakukan 4 hari setelah partus dan dilanjutkan setiap selang 4 hari, dengan cara memisahkan anak dari induk. Pada pemerahan pagi, anak kambing dipisah sore hari sebelumnya dan untuk pemerahan sore anak kambing dipisah pagi hari pada hari yang sama. Pada kambing yang anaknya mati, pemerahan dilakukan setiap hari pagi dan sore.

Ransum basal terdiri dari rumput raja dan konsentrat (75% : 25%), yang diformulasi berdasarkan standar kebutuhan gizi kambing perah (NRC, 1981). Suplementasi daun bangun-bangun pada percobaan *in vitro* (0, 3 dan 9%/kg ransum) dan *in vivo* (0, 3, 6 dan 9 g/kg bobot hidup) didasarkan pada rekomendasi LAWRENCE *et al.* (2005), Zn sebanyak 20 ppm (NRC, 1981) menggunakan ZnO dan vitamin E sebanyak 10 ppm (HUGHES, 2003) menggunakan Natur E kapsul. Komposisi gizi ransum basal dan daun bangun-bangun disajikan dalam Tabel 1.

Variabel yang diamati dan diukur dalam percobaan-1 adalah kecernaan bahan kering (KCBK) dan bahan organik (KCBO), produksi VFA dan N-NH₃, pH dan Jumlah mikroba cairan rumen kambing PE. Sementara itu, parameter yang diamati pada percobaan-2 adalah: konsumsi bahan kering, konsumsi TDN dan produksi susu. Percobaan-1 dilakukan mengikuti prosedur TILLEY dan TERRY (1963) dan analisis laboratorium

Tabel 1. Komposisi nutrient ransum basal dan daun bangun-bangun

Zat gizi	Ransum basal (R0)	Ransum basal + Zn-vitamin E (R0)	Daun bangun-bangun
Bahan kering (%)	35,51	35,51	33,12
Protein kasar (%)	11,41	11,41	18,60
Lemak (%)	3,43	3,43	3,20
Serat kasar (%)	27,43	27,43	16,36
Ca (%)	0,13	0,13	2,39
P (%)	0,33	0,33	0,57
Zn (ppm)	5,39	25,39	3,90
Vitamin E (ppm)	11,77	21,77	0,24
TDN (%)	61,88	61,88	63,79

Keterangan: Komposisi zat gizi didasarkan atas bahan kering

untuk pengukuran variabel baik untuk percobaan-1 maupun percobaan-2 menggunakan prosedur Laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak Perah, Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor (2005) dan Laboratorium Pengujian Balitbang Pascapanen Pertanian Cimanggu Bogor (2005).

Data yang diperoleh dari percobaan 1 dan 2, ditabulasi dan diolah dengan Microsoft Office Excel 2003 dan selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam General Linear Model (GLM) dan uji lanjut Tukey dalam program Minitab 13.0 Release 2001.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan *in vitro*

Dari hasil percobaan *in vitro* diperoleh koefisien cerna bahan kering (KCBK) dan bahan organik (KCBO) produksi volatile fatty acid (VFA), produksi amonia (NH₃), nilai pH dan jumlah mikroba *in vitro*, seperti pada Tabel 2.

Kecernaan bahan kering dan bahan organik

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan KCBK dan KCBO *in vitro*, namun tidak ada interaksi di antara kedua suplemen tersebut dalam mempengaruhi KCBK dan KCBO (Tabel 2). Peningkatan ini berkisar antara 6,17 – 29,37% untuk KCBK dan 6,46 – 29,58% untuk KCBO, jika dibandingkan dengan ransum yang tidak mendapat suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E. Meningkatnya KCBK dan KCBO *in vitro* dalam

penelitian ini diduga karena adanya pengaruh senyawa aktif carvacrol dalam daun bangun-bangun. Senyawa carvacrol dapat mengurangi kecepatan deaminasi asam amino dan degradasi protein. Menurut CASTILLEJOS *et al.* (2005), penghambatan atau pengurangan kecepatan deaminasi asam amino dan degradasi protein akan berimplikasi terhadap lepasnya perombakan protein, sehingga jumlah protein yang diserap meningkat dan secara langsung juga berpengaruh terhadap meningkatnya kecernaan bahan kering dan bahan organik. Pengurangan degradasi protein dilaporkan oleh GARCIA (2007) bahwa penggunaan carvacrol sebesar 250 mg/L dan 500 mg/L, mengurangi degradasi protein masing-masing sebesar 51,5 dan 72,8%. Dengan demikian, jumlah protein yang lolos degradasi dan diserap akan meningkat, sehingga secara langsung berpengaruh terhadap meningkatnya kecernaan bahan organik. Hal ini berdampak pada peningkatan kecernaan bahan kering secara keseluruhan.

Peningkatan KCBK dan KCBO *in vitro*, juga dipengaruhi oleh suplementasi Zn- vitamin E, dan diduga karena peran katalitik Zn dan fungsi vitamin E dalam melindungi oksidasi lemak dan kerusakan sel. Zn dengan fungsi katalitiknya, mengaktifasi enzim yang terlibat dalam metabolisme (NRC, 2001) dan vitamin E melindungi lemak dari peroksidasi (VITAHEALTH, 2004), sehingga berdampak positif terhadap kecernaan lemak dan juga memberikan kontribusi terhadap kecernaan bahan organik dan bahan kering secara keseluruhan. Peningkatan KCBK dan KCBO dalam penelitian ini, yang masih lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian HADJIPANAYIOTOU dan ECONOMIDES (1997), yang mendapatkan peningkatan KCBK dan KCBO *in vitro* dengan penggunaan dosis yang lebih tinggi yakni 850 IU/kg vitamin E dan 45 ppm Zn.

Tabel 2. Kecernaan bahan kering dan bahan organik, produksi VFA dan N-NH₃ serta kadar pH dan jumlah mikroba rumen *in vitro* dari ransum yang disuplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E

Level DB (%/kg ransum)	RO	R1	Rataan
Kecernaan Bahan Kering (%)			
0	58,40 ± 0,16	62,00 ± 0,33	60,20 ± 1,94 ^a
3	64,83 ± 0,67	67,15 ± 0,82	65,99 ± 1,42 ^b
9	72,50 ± 1,64	75,55 ± 0,86	74,03 ± 2,03 ^c
Rataan	65,24 ± 6,09 ^a	68,23 ± 5,87 ^b	
Kecernaan Bahan Organik (%)			
0	60,35 ± 0,13	64,25 ± 0,76	60,30 ± 2,15 ^a
3	66,28 ± 0,67	68,70 ± 0,26	67,49 ± 1,38 ^b
9	74,30 ± 1,07	78,20 ± 1,47	76,25 ± 2,40 ^c
Rataan	66,98 ± 6,01 ^a	70,38 ± 6,14 ^b	
VFA Total (mM)			
0	111,15 ± 4,84	121,30 ± 2,56	116,23 ± 6,50 ^a
3	130,20 ± 4,71	140,10 ± 0,58	135,15 ± 6,14 ^b
9	157,00 ± 2,47	167,10 ± 2,64	162,05 ± 5,89 ^c
Rataan	132,78 ± 20,00 ^a	142,83 ± 19,73 ^b	
N-NH ₃ (mM)			
0	10,29 ± 0,07	10,26 ± 0,09	10,28 ± 0,07 ^a
3	9,36 ± 0,19	9,34 ± 0,18	9,35 ± 0,17 ^b
9	8,59 ± 0,17	8,57 ± 0,17	8,58 ± 0,16 ^b
Rataan	9,41 ± 0,74	9,39 ± 0,74	
pH			
0	6,25 ± 0,01	6,23 ± 0,03	6,24 ± 0,02 ^a
3	6,17 ± 0,06	6,15 ± 0,01	6,16 ± 0,04 ^b
9	6,15 ± 0,06	6,14 ± 0,02	6,15 ± 0,04 ^b
Rataan	6,19 ± 0,06	6,17 ± 0,05	
Jumlah Mikroba (x10 ⁵ cfu/ml)			
0	52,00 ± 1,83	54,00 ± 0,82	53,00 ± 1,69 ^a
3	51,00 ± 1,41	49,00 ± 1,63	50,00 ± 1,77 ^b
9	48,00 ± 1,83	46,00 ± 1,41	47,00 ± 1,85 ^b
Rataan	50,33 ± 2,35	49,67 ± 3,65	

^{a-c} Superskrip huruf yang berbeda dalam satu kolom dan satu baris menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)
DB = daun bangun-bangun, RO = ransum basal, R1 = ransum basal + Zn-Vitamin E

Produksi VFA Total

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E sangat nyata (P<0,01) meningkatkan produksi VFA,

namun tidak terjadi interaksi di antara kedua suplemen tersebut (Tabel 2). Produksi VFA dalam penelitian ini berkisar 111,15 mM sampai 167,10 mM atau berada dalam kisaran normal yang direkomendasikan SUTARDI (1981), yaitu 80 – 160 mM untuk

kelangsungan hidup normal ternak ruminansia. Peningkatan produksi VFA *in vitro* tersebut mencapai 9,27 – 50,47%, yang diduga sebagai akibat adanya senyawa aktif carvacrol. Peningkatan produksi VFA dengan penggunaan carvacrol juga dilaporkan oleh NOIROT dan BAYOURTHE (2005). Pengaruh dari Zn-vitamin E dalam penelitian ini, menghasilkan VFA (121,30 mM) lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian HADJIPANAYIOTOU dan ECONOMIDES (1997), yang mendapatkan produksi VFA 150 mM/L, dengan penambahan Zn dan vitamin E yang relatif sama.

Produksi N-NH₃

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa suplementasi daun bangun-bangun sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan produksi N-NH₃, sedangkan suplementasi Zn-vitamin E dan interaksinya dengan daun bangun-bangun tidak berpengaruh nyata ($P < 0,01$). Hasil penelitian menunjukkan N-NH₃ berkisar 8,57 - 10,29 mM. Nilai ini masih berada dalam kisaran normal, seperti yang direkomendasikan PRESTON dan LENG (1987), yaitu kadar N-NH₃ yang mendukung pertumbuhan mikroba dalam rumen adalah 4 sampai 14 mM. Kadar N-NH₃ kurang dari batas minimum kisaran normal dapat mengganggu proses fermentasi.

Adanya penurunan kadar N-NH₃, yang berkisar 0,29 – 16,71%, diduga karena reaksi senyawa carvacrol dalam daun bangun-bangun. Senyawa carvacrol bersifat mengurangi kecepatan deaminasi asam amino dan degradasi protein. Dengan demikian lebih banyak protein yang lolos sebagai protein bypass, sehingga tidak mengalami perombakan menjadi NH₃. Menurut LENG (1990), kadar NH₃ dapat menurun dengan semakin meningkatnya jumlah protein bypass.

pH dan jumlah mikroba rumen

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa suplementasi daun bangun-bangun sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan pH dan jumlah mikroba rumen, sedangkan suplementasi Zn-vitamin E dan interaksinya dengan daun bangun-bangun tidak berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar pH dan jumlah mikroba rumen. Nilai pH cairan rumen hasil penelitian ini berkisar antara 6,14 sampai 6,25. Nilai pH ini masih termasuk nilai pH normal untuk kehidupan mikroba dan berlangsungnya proses fermentasi dalam rumen, yaitu pada kisaran 5,5 sampai 7,0 (LENG, 1990). Nilai pH yang tetap dipertahankan berada dalam kisaran normal, tidak terlepas dari peran Zn dan vitamin E dalam homeostasis asam basa dan menjaga integritas membran sel (HUGHES, 2003). Namun nilai pH ini memperlihatkan kecenderungan perubahan sejalan dengan penggunaan daun bangun-bangun dan suplemen Zn dan vitamin E. Perubahan berkisar 0,02 – 0,11 poin.

Perubahan nilai pH ini masih lebih rendah daripada hasil penelitian CARDOZO *et al.* (2004), yang mendapatkan perubahan nilai pH sebesar 0,2 dengan adanya suplementasi ekstrak tanaman yang mengandung carvacrol dan thymol.

Jumlah mikroba rumen hasil penelitian ini berkisar antara 46×10^5 sampai 54×10^5 . Jumlah mikroba ini masih termasuk jumlah normal untuk berlangsungnya proses fermentasi dalam rumen, yaitu pada kisaran minimal 46×10^5 sampai 52×10^5 (LENG, 1990). Penurunan jumlah mikroba cairan rumen, dengan adanya suplementasi daun bangun-bangun diduga karena adanya senyawa aktif golongan farmakoseutika dalam daun bangun-bangun, di antaranya thymol yang bersifat antimikrobia (LAWRENCE *et al.*, 2005). Penurunan jumlah mikroba untuk ternak ruminansia tentunya perlu dikuatkan. Namun beberapa hasil penelitian di antaranya KISKO dan ROLLER (2005), mengungkapkan bahwa jenis mikroba yang dipengaruhi oleh senyawa aktif daun bangun-bangun adalah jenis mikroba patogen.

Percobaan *in vivo*

Selama penelitian berlangsung, satu ekor induk mati setelah partus karena sakit. Selanjutnya dalam tabulasi dan analisis data, dihitung sebagai data hilang menggunakan rumus perhitungan data hilang (STEEL dan TORRIE, 1995).

Konsumsi bahan kering (BK) dan total digestible nutrient (TDN)

Konsumsi adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan erat kaitannya dengan sifat fisik dan kimiawi pakan, bobot hidup dan status fisiologis ternak (Mc DONALD *et al.*, 2002, HAENLEIN, 2002). Tingkat konsumsi ini dapat menggambarkan kualitas pakan dan menentukan tingkat produksi ternak. Hasil pengukuran konsumsi bahan kering dan TDN disajikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis terhadap konsumsi nutrisi diperoleh bahwa konsumsi bahan kering dan TDN mengalami peningkatan yang signifikan ($P < 0,01$), oleh adanya suplementasi daun bangun-bangun. Suplementasi zinc-vitamin E dan interaksinya dengan daun bangun-bangun, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,01$) terhadap konsumsi bahan kering dan TDN oleh kambing PE. Menurut PARAKKASI (1999), konsumsi adalah faktor esensial yang perlu diperhatikan, sebagai dasar untuk hidup dan berproduksi. Semakin meningkatnya nilai nutrisi suatu ransum atau semakin meningkatnya kualitas ransum, konsumsi akan meningkat. Demikian pula Mc DONALD *et al.* (2002) menyatakan bahwa kandungan nutrisi ransum sangat berpengaruh terhadap konsumsi. Penambahan daun

bangun-bangun 3 dan 9% dalam ransum basal dapat meningkatkan kandungan nutrisi ransum, salah satunya protein dari 11,41% (R0) menjadi 11,97 dan 13,08%, sehingga dapat meningkatkan konsumsi ternak terhadap ransum tersebut. Selain itu, meningkatnya kandungan gizi dengan adanya suplementasi daun bangun-bangun diduga meningkatkan palatabilitas dan pencernaan ransum, sehingga jumlah konsumsi meningkat. Hal ini dipertegas oleh HAENLEIN (2002), yang menyatakan bahwa pada ternak kambing, kandungan gizi, palatabilitas dan pencernaan, berhubungan erat dengan konsumsi ransum.

Suplementasi zinc-vitamin E tidak memperlihatkan pengaruh yang berarti terhadap konsumsi bahan kering dan TDN ransum oleh kambing PE. Menurut HUGHES (2003), mekanisme interaksi Zn-vitamin E tidak terlihat pada perubahan konsumsi ternak, namun berada pada level membran. Dengan kata lain, ada tidaknya pengaruh dari suplementasi Zn-vitamin E, akan terlihat setelah proses metabolisme berlangsung.

Produksi susu

Produksi susu kambing PE (Tabel 3) mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya level suplementasi daun bangun-bangun dan penggunaan Zn-vitamin E. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) di antara suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E, dalam meningkatkan produksi susu kambing PE laktasi. Meningkatnya produksi susu dalam penelitian ini cukup fantastik, yaitu sebesar 67,22, 88,46 dan 98,65%, untuk setiap level penggunaan daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E. Menurut HAENLEIN (2002), pengaruh genetik terhadap produksi susu memiliki nilai heritability 25%. Dengan kata lain, 75% tinggi rendahnya produksi susu, ditentukan oleh faktor pakan dan tatalaksana. Apabila pakan dan tatalaksana yang diberikan pada kambing perah baik, maka produksi susu akan lebih baik.

Tabel 3. Konsumsi bahan kering, TDN dan produksi susu kambing PE yang diberi pakan suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E

Level DB (g/kg bobot badan)	R0	R1	Rataan
Konsumsi Bahan Kering (g/ekor/hari)			
0	755,31 ± 16,02	767,59 ± 21,32	765,45 ± 18,16 ^a
3	779,39 ± 48,83	804,82 ± 18,87	792,11 ± 35,92 ^b
6	822,87 ± 26,90	839,55 ± 8,17	831,21 ± 19,99 ^b
9	881,36 ± 21,42	886,84 ± 12,94	884,10 ± 16,11 ^b
Rataan	809,73 ± 56,57	824,70 ± 47,97	
Konsumsi TDN (g/ekor/hari)			
0	574,40 ± 8,65	581,03 ± 11,51	577,72 ± 9,80 ^a
3	590,33 ± 26,37	604,06 ± 10,19	597,19 ± 19,40 ^b
6	616,40 ± 14,53	625,41 ± 4,41	620,90 ± 10,79 ^b
9	650,58 ± 11,56	653,54 ± 6,99	652,06 ± 8,70 ^b
Rataan	607,93 ± 33,31	616,01 ± 28,92	
Produksi susu (kg/ekor/hari)			
0	0,42 ± 0,01 ^a	0,44 ± 0,01 ^a	0,43 ± 0,01
3	0,60 ± 0,02 ^b	0,70 ± 0,02 ^c	0,65 ± 0,06
6	0,75 ± 0,01 ^c	0,79 ± 0,01 ^d	0,77 ± 0,02
9	0,80 ± 0,01 ^d	0,83 ± 0,01 ^d	0,81 ± 0,02
Rataan	0,64 ± 0,15	0,69 ± 0,16	

^{a-d} Superskrip huruf yang berbeda dalam satu kolom dan satu baris menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)
DB = daun bangun-bangun, R0 = ransum basal, R1 = ransum basal + Zn-Vitamin E

Demikian halnya AKERS (2002) menyatakan bahwa kuantitas dan kualitas susu yang dihasilkan seekor ternak, sangat tergantung dari berbagai aspek yang terlibat dalam proses laktasi. Aspek tersebut adalah aspek nutrisi, fisiologi dan biokimiawi, yang meliputikandungan gizi makanan yang diberikan, proses metabolisme zat gizi, ketersediaan precursors dalam darah dan mekanisme sintesis susu.

Meningkatnya produksi susu dalam penelitian ini disebabkan efek senyawa aktif dalam daun bangun-bangun yaitu carvacrol, yang telah terbukti (percobaan *in vitro*) dapat meningkatkan pencernaan dan produksi energi. Senyawa aktif lainnya adalah forskolin, yang bersifat membakar lemak menjadi energi. Dengan demikian, energi dan zat gizi lain menjadi lebih tersedia untuk produksi susu. Menurut SAHELIAN (2006), energi sangat penting untuk individu yang berada dalam status fisiologi tertentu seperti menyusui. Demikian halnya menurut HAENLEIN (2002), untuk memproduksi susu, kambing perah membutuhkan sejumlah besar energi. Semakin tinggi produksi, semakin tinggi pula energi yang dibutuhkan.

Adanya interaksi dengan Zn-vitamin E, juga memperbaiki proses metabolisme rumen (percobaan *in vitro*), karena kedua komponen ini berperan dalam metabolisme zat gizi. Hal ini berdampak pada meningkatnya ketersediaan prekursor dalam darah. BELL *et al.* (2006) menyatakan bahwa vitamin E bersama mineral seperti Zn dan Se, berperan aktif dalam metabolisme dan ketersediaan zat gizi untuk produksi susu, serta dapat meningkatkan konsentrasi beberapa komponen lemak susu.

KESIMPULAN

Suplementasi daun bangun-bangun dan Zn-vitamin E dapat meningkatkan KCBK, KCBO, produksi VFA, konsumsi bahan kering dan TDN berturut-turut sebesar 6,17 – 29,37%; 6,46 – 29,58%; 9,27 – 50,47%; 4,23 – 14,73% dan 2,07 – 8,05%, tetapi menurunkan kadar N-NH₃, pH dan jumlah mikroba berturut-turut sebesar 0,29 – 16,71%; 0,08 – 0,10 poin dan 1 - 6 (x 10⁵) cfu/ml. Terdapat efek sinergis di antara suplementasi daun bangun-bangun dengan Zn-vitamin E dalam meningkatkan produksi susu sebesar 67,22 - 98,65% pada kambing PE.

DAFTAR PUSTAKA

- AKERS, R.M. 2002. Lactation and The Mamary Gland. First Edition. Iowa State Press, Iowa.
- BALITNAK. 2004. Kambing Peranakan Etawah: Kambing Perah Indonesia. <http://www.peteranakan.litbang.deptan.go.id> (20 April 2007).
- BELL, J.A., J.M. GRINARI and J.J. KENNELLY, 2006. Effect of Safflower Oil, Flaxseed Oil, Monensin, and Vitamin E on Concentration of Conjugated Linoleic Acid in Bovine Milk Fat. *J. Dairy Sci.* 79: 1581-1589.
- CARDOZO, P.W., S. CALSAMIGLIA, A. FERRET and C. KAMEL. 2004. Effects of natural plant extracts on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. *J. Anim. Sci.* 82: 3230-3236.
- CASTILLEJOS, L., S. CALSAMIGLIA and A. FERRET, 2005. Effect of essential oil active compounds on rumen microbial fermentation and nutrient flow in *in vitro* systems. *J. Dairy Sci.* 89: 2649-2658.
- DAMAYANTI, R. 2002. Susu Kambing Etawah. Balitvet, Bogor.
- DEVENDRA, C. and M. BURNS, 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Terjemahan: IDK Harya Putra. ITB. Bandung.
- GARCIA, V. 2007. Potential of carvacrol to modify *in vitro* rumen fermentation as compared with monensin. *Cambridge J.* 1: 675 – 680.
- HADJIPANAYIOTOU, M. and S. ECONOMIDES. 1997. Assesment of various treatment conditions affecting the ammoniation of long straw by urea. *J. Livest.Res. Rural Dev.* 9 No 5.
- HAENLEI, G. 2002. Feeding Goats for Improved Milk and Meat Production. Department of Animal and Food Sciences University of Delaware, USA.
- HUGHES, D.A. 2003. Antioxidant Vitamins and Immune Function. In Calder PC Edition: Nutrition and Immune Function. CABI Publishing, New York. Book on CD.
- KISKO, G. and S. Roller, 2005. Carvacrol and p-cymene inactivate *E. coli* 0157.A7 in apple juice. *BMC Microbiol.* 5: 1471-2180.
- LABORATORIUM ILMU NUTRISI TERNAK PERAH. 2005. Prosedur Analisis *in vitro*. (Tidak Diterbitkan).
- LABORATORIUM BALITBANG PASCAPANEN PERTANIAN, 2005. Prosedur Analisis Laboratorium. (Tidak Diterbitkan).
- LAWRENCE, M., NAIYANA and M.R.M. DAMANIK. 2005. Modified Nutraceutical Composition. Freehills patent and trademark Attorneys Melbourne, Australia. <http://www.wipo.int/pctdb> [10 Desember 2007]
- LENG, R.A. 1990. Factor affecting the utilization of "poor quality" forage by ruminants particularly under tropical condition. In Smith RH, edition: Nutrition Research Review, Vol 3. Cambridge University Press, USA.
- MC DONALD, P., R.A. EDWARDS, J.F.D. GREENHALGH and C.A. Morgan. 2002. Animal Nutrition. 6th Ed. Prentice Hall Inc. London.
- MOELJANTO, R.D. and B.T.W. WIRYANTA. 2002. Khasiat dan Manfaat Susu Kambing. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- NRC, 1981. Nutrient Requirements of Goat. National Academy Press, Washington DC.

- NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington DC.
- NOIROT, V. and C. Bayourthe. 2005. Effects of carvacrol on ruminal fermentation in vitro. <http://www.nativehabitat.com/coleus> (4 April 2005).
- PARAKKASI, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Cetakan Pertama. UI Press, Jakarta.
- PRESTON, T.R. and R.A. LENG. 1987. Matching Ruminant Production Systems With Available Resources In The Tropics and Sub Tropics. Penambul Books. Armidale, Australia.
- SAHELIAN, R. 2006. Forskolin Mechanism of Action. <http://www.PNP.com> (17 September 2007).
- SANTOSA, Ch.M. 2001. Khasiat konsumsi daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus*. L) sebagai pelancar sekresi air susu ibu menyusui dan pemacu pertumbuhan bayi. Tesis. Pogram Pascasarjana. IPB. Bogor.
- SODIQ, A., S. ADJISOEDARMO and E.S. TAWFIK. 2002. Doe productivity of Kacang and Peranakan Etawah goats in Indonesia and factor affecting them. <http://www.tropentag.de> (23 April 2005).
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- SUTARDI, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- TILLEY, J.M.A. and R.A. TERRY, 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassld. Soc.* 18: 104.
- VITAHEALTH. 2004. Seluk Beluk Food Supplement. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.