

Penggunaan Propolis untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Sapi Peranakan Ongole (PO)

BUDI HARYANTO¹, Z. HASAN², KUSWANDI¹ dan I-M. ARTIKA²

¹Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor
e-mail: budiharyanto_51@yahoo.com
²Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor

(Diterima 9 Agustus 2012; disetujui 29 September 2012)

ABSTRACT

HARYANTO, B., Z. HASAN, KUSWANDI and I-M. ARTIKA. 2012. The use of propolis to increase productivity of Peranakan Ongole (PO) Cattle. *JITV* 17(3): 201-206.

Propolis is a complex substance found in the bee hives and it has medicinal advantages for many diseases. It contains various chemicals with specific characteristics such as anti cancer, anti virus, anti fungi and anti bacteria. Propolis contains antioxydant. Propolis from *Trigona* spp. was used in the present experiment. Eighteen (18) heads of PO (Ongole grade) cattle were individually fed in a flock housing and randomized to receive each feeding treatment. Propolis supplements were given in a mixture with the concentrate. Similar concentrate was fed to all individuals. Three feeding treatments, i.e., R0 = Control, without propolis, R1 = nano-propolis extracted with ethanol, and offered at 2% every 7 days, and R2 = raw propolis were applied. Concentrate intake was recorded daily by subtracting the orts from the quantity of offered feed. Individual weight changes were recorded monthly before morning feeding time to calculate the average daily weight gain. The results indicated positive responses to feeding nano-propolis or raw-propolis as compared to the control group. Raw-propolis seemed to be better than the nano-propolis. Concentrate intake in the control group was higher than in the propolis supplemented group. The concentrate intake may reach 7-8 kg/head/day in average, while the average daily weight gain may reach 1 kg. The average daily weight gain of individuals supplemented with propolis were 8-11% over the control group. However, if these values were compared to the ADG of PO cattle in villages (0.6 kg/day), it was more than 30% than the general performance. It was concluded that the use of propolis, either prepared by nano-technology or just raw-propolis, can be applied to increase the PO cattle productivity.

Key Words: PO Cattle, Propolis, Production, Efficiency

ABSTRAK

HARYANTO, B., Z. HASAN, KUSWANDI dan I-M. ARTIKA. 2012. Penggunaan propolis untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi Peranakan Ongole (PO). *JITV* 17(3): 201-206.

Propolis merupakan komponen sarang lebah dan mempunyai banyak manfaat untuk pengobatan. Kandungan bahan kimia serta komposisinya yang kompleks, membuat propolis mempunyai khasiat yang bermacam-macam, diantaranya sebagai antikanker, antivirus, antifungi dan antibiotika. Salah satu komponen penting dalam propolis adalah zat antioksidan. Dalam penelitian ini digunakan propolis yang berasal dari lebah *Trigona* spp. Sapi PO sebanyak 18 ekor dipelihara secara individu dalam kandang kelompok sesuai perlakuan dengan pemberian pakan yang sama. Perlakuan propolis diberikan dengan cara dicampurkan pada konsentrat, dengan dosis 0 (R0 = Kontrol), R1 = Nano-propolis ekstrak etanol dengan dosis pemberian 2% dengan selang waktu 7 hari kerja), R2 = Sarang lebah (*raw propolis*, 1 taraf dengan memperhatikan rendemen ekstraksi). Pakan yang akan diberikan ditimbang terlebih dahulu dan sisanya ditimbang setiap pagi sebelum pemberian pakan berikutnya untuk mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi. Penimbangan bobot badan sapi dilakukan setiap bulan sekali pada pagi hari sebelum pemberian pakan, untuk menghitung rata-rata pertambahan bobot badan harian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan nano-propolis maupun raw-propolis memberikan respon positif dibandingkan perlakuan kontrol. Sementara itu, penggunaan raw-propolis lebih unggul dibandingkan dengan nano-propolis. Konsumsi pakan konsentrat pada perlakuan kontrol lebih tinggi daripada perlakuan nano-propolis, sedangkan perlakuan raw-propolis menyebabkan konsumsi pakan konsentrat yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Konsumsi pakan meningkat menjadi sekitar 7-8 kg/ekor/hari, dengan performans pertambahan bobot badan sekitar 1 kg/hari. Pertambahan bobot badan harian dari sapi yang mendapatkan suplementasi propolis adalah 8-11% diatas kontrol. Namun, apabila dibandingkan dengan performans sapi PO masyarakat di desa (rata-rata PBBH 0,6 kg/hari), angka ini lebih dari 30% diatas performans sapi PO rakyat. Disimpulkan bahwa pemberian propolis dapat meningkatkan produktivitas ternak sapi.

Kata Kunci: Sapi PO, Propolis, Produksi, Efisiensi

PENDAHULUAN

Sejak ditemukan dan berkembangnya pemakaian antibiotika pada tahun 1920an, obat ini memegang peran penting dalam penanganan penyakit pada manusia dan hewan ternak. Pada tahun 1946, telah dilakukan penelitian tentang antibiotika untuk mengefisienkan konsumsi pakan dan pertumbuhan hewan ternak, serta mulai dilakukan penambahan berbagai macam antibiotika pada pakan ternak yang bertujuan untuk pengobatan, pemacu pertumbuhan dan pencegahan infeksi. Peran antibiotika sebagai pemacu pertumbuhan terkait dengan kerjanya yang efektif dan harganya murah. Kenyataan tersebut telah memacu pemakaian antibiotika di berbagai negara (EVANS dan WEGENER, 2003).

Pemakaian antibiotika sebagai obat dan pemacu pertumbuhan telah meningkatkan produksi ternak di Amerika. Menurut data dari USDA dan Badan Kesehatan Ternak jumlah pemakaian sekitar 90% untuk starter, 75% sebagai pemacu pertumbuhan dan lebih dari 50% diberikan pada makanan akhir untuk pakan babi (DOYLE, 2001).

Menurut DOYLE (2001) pemakaian antibiotika sebagai pemacu pertumbuhan pada babi telah meningkatkan bobot badan sekitar 3,3-8,8% dan mengefisienkan pakan sekitar 2,5-7,0%. Meskipun mekanisme kerjanya belum diketahui secara pasti, namun diyakini bahwa terjadi perubahan mikroflora patogen pada hewan tersebut. Beberapa keuntungan dalam pemakaian antibiotika sebagai pemacu pertumbuhan antara lain nutrisi dilindungi dari kerusakan oleh bakteri, laju penyerapan nutrisi dalam usus bertambah, mengurangi racun yang dihasilkan oleh bakteri patogen usus, dan mengurangi kerusakan akibat infeksi subklinis usus.

Bakteri merupakan organisme yang sangat adaptif karena regenerasinya memerlukan waktu yang singkat dan mempunyai kecenderungan melakukan pertukaran informasi genetik. Bakteri yang resisten terhadap penggunaan antibiotika menimbulkan masalah yang baru, karena bakteri ini tahan terhadap antibiotika yang telah dipakai tersebut. Resistensi bakteri ini sulit untuk ditangani. Strain bakteri yang telah ditemukan resisten terhadap antibiotika antara lain meliputi *Salmonella* spp., *E. coli* dan *Campylobacter* spp. (EVANS dan WEGENER, 2003) dan *Staphylococcus aureus*.

Propolis merupakan komponen sarang lebah dan telah diketahui mempunyai banyak manfaat untuk pengobatan. Propolis mempunyai berbagai macam khasiat, diantaranya sebagai antikanker, antivirus, antifungi dan antibiotika. Salah satu komponen penting dalam propolis adalah zat antioksidan (KHISMATULLINA, 2005).

Pada umumnya propolis diekstrak dari sarang lebah madu *Apis* spp. Hal ini disebabkan karena lebah madu

Apis spp banyak dternakkan dan dapat menghasilkan madu lebih banyak dibandingkan dengan lebah madu jenis lain. Namun demikian, ada salah satu jenis lebah yang dekat dengan manusia karena bersarang di lubang bambu dan dicelah-celah rumah yaitu lebah madu *Trigona* spp., namun lebah madu *Trigona* spp. menghasilkan madu lebih sedikit dan jarang dternakkan. Diperkirakan kandungan propolisnya lebih banyak dibandingkan dengan *Apis* spp. Oleh karena itu dengan adanya peluang pemanfaatan propolis lebah *Trigona* sebagai zat aditif pada sapi, maka propolis ini dapat meningkatkan pendapatan, baik bagi pemelihara lebah madu maupun peternak sapi.

Penelitian yang dilakukan oleh HASAN (2006) menunjukkan bahwa propolis hasil ekstraksi menggunakan etanol 70% dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri baik bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*) maupun bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*). Konsentrasi hambat tumbuh minimum dari ekstrak propolis masing-masing untuk setiap bakteri adalah 0,391% terhadap *S. aureus*, 0,7813% terhadap *B. subtilis* dan 0,7813% terhadap *E. coli*. Penelitian yang dilakukan oleh Kwon *et al.* (1999) (dalam FEARNLEY, 2001) menunjukkan bahwa pemakaian propolis akan mengurangi kejadian diare pada anak sapi yang diinfeksi oleh *E. coli*. Penelitian lain menunjukkan bahwa propolis sangat efektif melawan mikroorganisme yang telah resisten terhadap antibiotika lain. Penelitian yang dilakukan oleh DUNYAVIN (1971) (dalam FEARNLEY, 2001) menunjukkan kemampuan propolis yang dipadukan dengan logam tembaga kobal dalam pakan yang diberikan akan meningkatkan kekebalan tubuh dan mengaktifkan produksi antibodi, dan fagositosis yang disebabkan oleh antigen paratyphoid. Menurut PALMBAHA (1980) dalam KHISMATULLINA (2005) pemakaian propolis dalam jangka panjang secara oral tidak mengganggu mikroflora saluran pencernaan. Hasil dari penelitian juga menunjukkan bahwa bakteri patogen lebih dihambat oleh propolis dibandingkan bakteri probiotik saluran pencernaan. Data menunjukkan bahwa *Salmonella* lebih rentan terhadap propolis dibandingkan *Bacteroides*. Selain sebagai obat dalam mengurangi kejadian diare, propolis juga dapat dipakai sebagai pemacu pertumbuhan anak sapi sehingga dapat meningkatkan bobot badan dengan cepat (BUDICZA, MOLNAR, 1987 dalam FEARNLEY, 2001). SARKER dan YANG (2010) menyatakan bahwa propolis dapat digunakan untuk pakan imbuhan pada sapi lepas sapih tanpa memberikan pengaruh negatif.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia (sapi) >30% dari kontrol dan untuk menguji efektivitas suplementasi bahan pakan aditif dalam bentuk propolis berteknologi nano (Nanotech).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kandang Perusahaan Peternakan PT Kariyana Gita Utama yang berlokasi di desa Bojong, Kecamatan Waringin Mekar, Bekasi, Jawa Barat.

Dalam penelitian ini digunakan 18 ekor sapi jantan Peranakan Ongole (PO) dengan kisaran umur 1,5 sampai 2 tahun dan rataan bobot badan awal $191,9 \pm 13,9$ kg. Ternak dibagi menjadi 3 kelompok untuk mendapatkan 3 perlakuan pakan. Ransum yang diberikan sesuai dengan perlakuan dalam unit penggemukan sapi yang bersangkutan. Komposisi bahan pakan yang digunakan serta formula pakan konsentrat ditunjukkan dalam Tabel 1.

Penelitian dimulai dengan menyiapkan mikrokapsulasi propolis dengan konsentrasi 2% dari propolis hasil ekstraksi sesuai dengan prosedur sebelumnya (2009).

Sapi dipelihara secara *feedlot* dalam kandang kelompok yang dipisahkan secara individu dengan cara mengikat di depan tempat pakan sehingga konsumsi pakan dapat diamati untuk setiap ekor sapi yang digunakan. Pakan konsentrat diberikan secara berlebih dengan tujuan untuk memberikan tingkat konsumsi maksimal yang dapat dicapai oleh masing-masing ternak. Jerami padi fermentasi digunakan sebagai pakan sumber serat dan diberikan sebanyak 15% dari total ransum. Air minum disediakan setiap saat. Perlakuan propolis diberikan dengan cara dicampur dengan konsentrat, dengan dosis 0 (R0 = Kontrol), R1 = propolis dari proses teknologi Nano dan R2 = sarang lebah (*raw propolis*, dengan dosis 225 mg/kg bobot setiap 7 hari sekali).

Pakan konsentrat disusun menggunakan bahan-bahan pakan tersebut dengan formula 25,6% polard, 3,66% bungkil kedelai, 2,12% bungkil kapok, 22,7% bungkil inti sawit, 5,89% bungkil kelapa, 15,2% *wheat bran*, 23% onggok, 0,31% garam, 1,21% kapur dan 0,28% premix. Kulit kopi tidak digunakan dalam penyusunan konsentrat ini. Pakan konsentrat dengan formula tersebut mempunyai kandungan protein terhitung sebesar 12,66%.

Pakan yang akan diberikan ditimbang terlebih dahulu dan sisa pakan ditimbang setiap pagi sebelum pemberian pakan berikutnya untuk menghitung jumlah pakan yang dikonsumsi. Penimbangan bobot badan sapi dilakukan setiap bulan sekali secara individu pada pagi hari sebelum pemberian pakan, untuk menghitung rataan pertambahan bobot badan harian. Pertambahan bobot badan harian dihitung berdasarkan bobot badan akhir (kg) dikurangi bobot badan awal (kg) dibagi dengan jarak waktu (hari) antara dua penimbangan tersebut.

Konsumsi bahan kering pakan dihitung berdasarkan konsumsi pakan dikalikan dengan kandungan bahan

kering pakan. Konversi pakan yang diamati adalah konversi pakan berdasarkan bahan kering, yaitu dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah konsumsi bahan kering pakan dengan pertambahan bobot badan selama periode waktu tertentu.

Analisis data penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan model matematik sebagai berikut (STEEL dan TORRIE, 1984):

$$Y_{ij} = U + \alpha_i + E_{ij}$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai pengamatan (respon) yang diamati

U = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan

E_{ij} = Pengaruh galat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penambahan propolis didalam pakan konsentrat terhadap perubahan bobot hidup ternak ditunjukkan dalam Grafik 1. Pertambahan bobot badan lebih tinggi pada ternak yang mendapatkan penambahan propolis didalam pakannya. Peningkatan pertambahan bobot badan tersebut berkisar antara 8-11% diatas pertambahan bobot badan ternak kontrol (Grafik 2). Hal ini kemungkinan disebabkan karena kualitas pakan yang diberikan cukup tinggi untuk semua perlakuan sehingga penambahan propolis tidak menyebabkan perbedaan yang besar. Pada kondisi pakan yang berkualitas rendah, diperoleh peningkatan pertambahan bobot badan 130-175% dibandingkan perlakuan kontrol apabila propolis ditambahkan dalam pakan konsentrat (NINGSIH, 2009), sehingga kemungkinan pengaruh penambahan propolis akan lebih nyata pada kondisi pakan yang berkualitas rendah

Variabilitas pertambahan bobot badan harian menunjukkan bahwa pada kelompok ternak yang mendapatkan tambahan propolis, baik dalam bentuk nano maupun alami, mempunyai kisaran yang lebih sempit dibandingkan dengan ternak pada kelompok kontrol. Hal ini menggambarkan bahwa respon ternak terhadap penambahan propolis lebih seragam, sedangkan pada kelompok kontrol masih terdapat perbedaan antar individu yang cukup besar. Pertambahan bobot badan harian berturut-turut adalah 1,0; 1,08 dan 1,11 kg untuk kelompok kontrol, nano-propolis dan propolis alami (*raw-propolis*).

Penelitian yang dilakukan menggunakan ternak sapi PO pada umumnya mendapatkan pertambahan bobot badan harian sekitar 0,6 kg dengan variasi yang cukup besar (HARYANTO dan PAMUNGKAS, 2010). Pakan sangat menentukan tingkat pertambahan bobot badan harian yang dapat dicapai. Apabila dibandingkan dengan performans sapi PO yang ada di masyarakat peternak (peternak rakyat) maka hasil penelitian ini

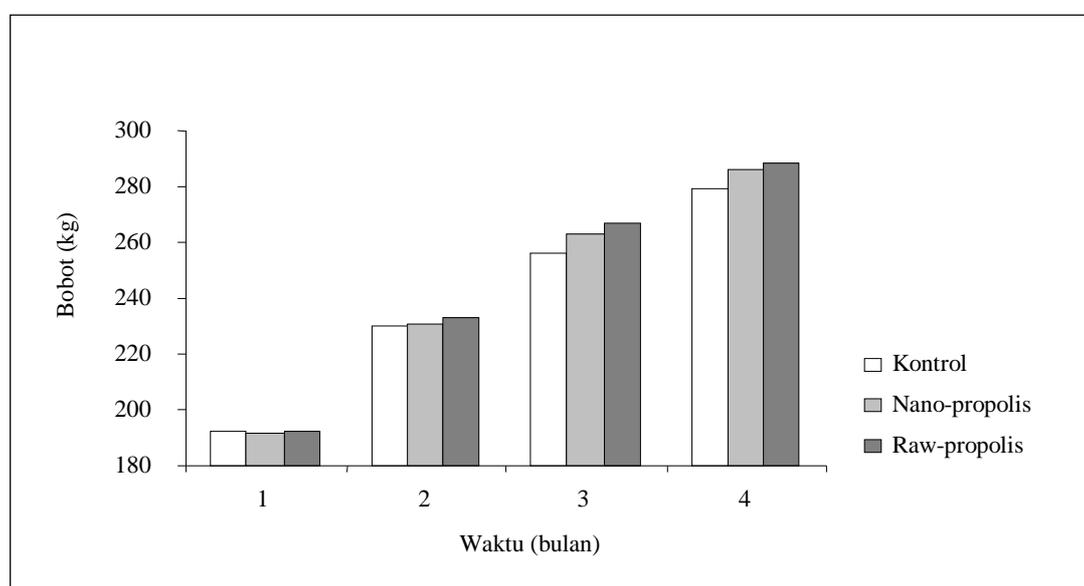
mampu meningkatkan produktivitas ternak lebih dari 30%.

Konsumsi pakan konsentrat meningkat dengan bertambahnya waktu pengamatan. Rata-rata konsumsi pakan konsentrat adalah 5 kg/ekor/hari dengan pemberian jerami fermentasi sebanyak 2,5 kg (basah dengan kandungan air sekitar 60%) /ekor/hari. Peningkatan konsumsi pakan dari waktu ke waktu digambarkan dalam Grafik 3. Konsumsi pakan

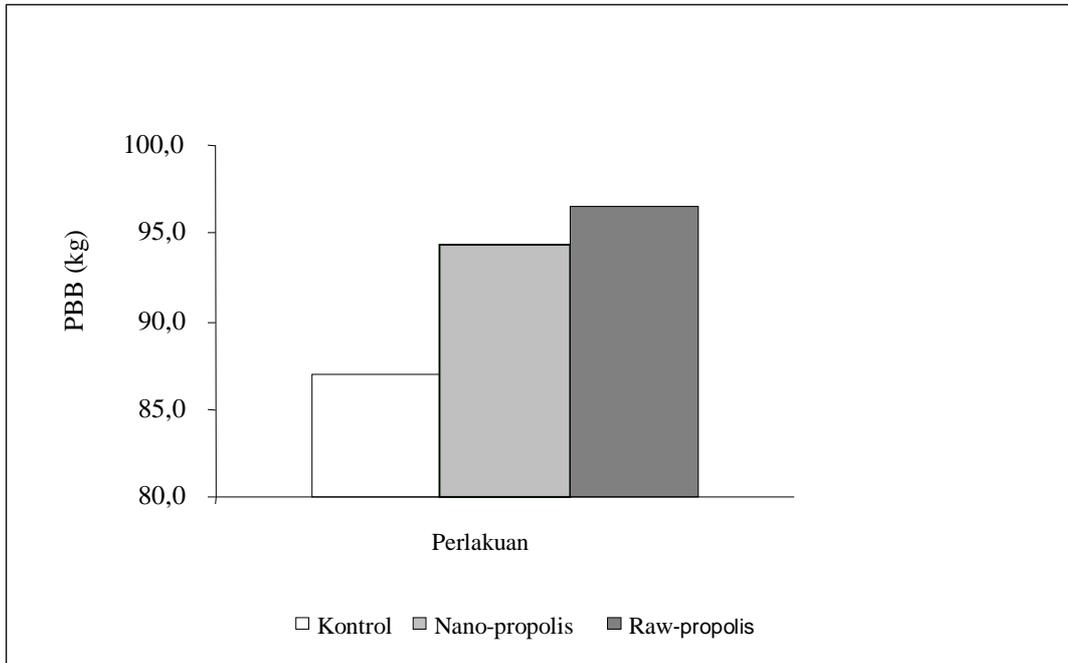
konsentrat tidak berbeda nyata diantara perlakuan, namun penambahan propolis dalam bentuk nano, menyebabkan konsumsi pakan konsentrat yang lebih rendah daripada kontrol, sedangkan penambahan propolis dalam bentuk alami (raw-propolis) menyebabkan konsumsi pakan konsentrat yang lebih tinggi daripada kontrol, sebagaimana yang dapat dilihat pada Grafik 3 tersebut.

Tabel 1. Bahan pakan dan komposisi kimia

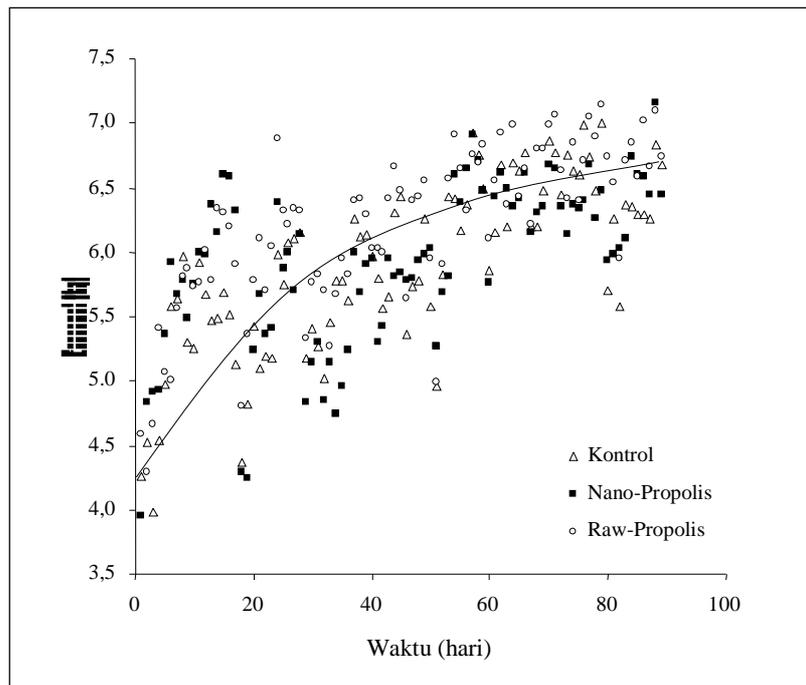
Bahan pakan	Air g/100 g	Protein g/100 g	Lemak g/100 g	Energi kcal/kg	SK g/100 g	Abu g/100 g	Ca g/100 g	P g/100 g
Polard bogasari	11,46	13,71	6,33	4115	6,27	4,19	0,01	0,87
Bungkil kedelai	9,87	37,08	4,27	4382	6,67	8,35	0,31	0,71
Bungkil kapok	10,53	26,73	8,23	4434	20,65	7,30	0,39	0,84
Bungkil inti sawit	8,12	14,70	11,06	4524	14,26	4,27	0,24	0,59
Bungkil kelapa	8,10	19,63	9,49	4305	13,57	7,42	0,01	0,54
Kulit kopi	11,45	9,55	2,54	3946	30,85	5,88	0,35	0,15
Wheat bran	11,53	12,95	3,88	3982	10,48	4,74	0,01	0,76
Onggok	9,48	3,34	0,41	3047	15,13	16,60	0,16	0,07



Grafik 1. Perubahan bobot hidup



Grafik 2. Pertambahan bobot hidup



Grafik 3. Konsumsi bahan kering pakan

Propolis mempunyai aktivitas anti bakteri sehingga penambahan propolis didalam pakan menyebabkan berkurangnya gangguan bakteri patogenik yang terdapat di saluran pencernaan (TUKAN, 2008; SARKER dan YANG, 2010) dan mendorong fisiologis ternak untuk dapat berproduksi lebih tinggi. Penambahan propolis

dalam bentuk nano ternyata tidak menyebabkan produktivitas ternak menjadi lebih tinggi dibandingkan penambahan propolis dalam bentuk alami. Oleh karena itu perlu dipikirkan kembali manfaat penyiapan propolis dalam bentuk nano, apakah perlu dilakukan atau cukup diberikan dalam bentuk alami.

Hasil yang didapat dalam penelitian ini relatif setara dengan hasil penelitian sebelumnya. Untuk penggunaan propolis dalam jumlah besar, ada kemungkinan diperlukan metode penyiapan sediaan propolis yang lebih mudah dan dapat disimpan dalam waktu lama. Penyiapan propolis dalam bentuk sediaan nano (menggunakan nano-teknologi) kemungkinan dapat dilakukan untuk tujuan tersebut.

Efisiensi pemanfaatan pakan

Berdasarkan perhitungan antara penambahan bobot badan yang dicapai dengan jumlah bahan kering pakan yang dikonsumsi per hari, ternyata bahwa efisiensi pakan dapat dicapai lebih tinggi pada kelompok ternak yang mendapatkan nano-propolis didalam pakannya. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan bobot badan harian yang relatif sama dengan penggunaan propolis alami namun jumlah pakan konsentrat yang dikonsumsi lebih sedikit pada kelompok yang menerima nano-propolis. Angka konversi pakan yang diperoleh adalah 5,34 untuk kelompok kontrol, 4,93 untuk kelompok nano-propolis dan 5,04 untuk kelompok propolis alami (raw-propolis). Angka tersebut menggambarkan bahwa pakan konsentrat yang diperlukan untuk mencapai penambahan bobot badan harian yang sama adalah lebih kecil pada kelompok yang mendapatkan tambahan propolis. Kuantitas pemberian jerami adalah sama untuk semua kelompok ternak, sehingga faktor pakan konsentrat adalah faktor utama yang memberikan pengaruh terhadap perbedaan penambahan bobot badan harian yang dicapai. Pemanfaatan pakan yang lebih efisien pada kelompok yang mendapatkan nano-propolis dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan raw-propolis, kemungkinan disebabkan adanya perbedaan pola metabolisme bahan organik didalam rumen sehingga substrat berenergi tinggi seperti propionat lebih banyak dihasilkan pada kelompok yang mendapatkan nano-propolis. Meskipun demikian, penelitian lebih lanjut masih perlu dilakukan untuk menjelaskan masalah tersebut.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa penambahan propolis, baik dalam bentuk nano maupun alami dapat meningkatkan produktivitas sapi hingga lebih dari 30% bila dibandingkan dengan performans sapi PO yang ada pada peternak rakyat pada umumnya.

Penggunaan propolis didalam campuran pakan konsentrat dapat dilakukan pada kondisi raw-propolis. Teknologi nano untuk membuat sediaan propolis perlu

diteliti lebih lanjut terutama berkaitan dengan konsentrasi propolis yang optimal mengingat bahwa hasil respon ternak terhadap penggunaan raw-propolis tidak berbeda nyata dengan penggunaan sediaan nano-propolis. Oleh karena itu, formulasi ransum mengandung propolis perlu diteliti lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Kariyana Gita Utama, atas fasilitas yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini juga diucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- DOYLE, M.E. 2001. "Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry". FRI Briefings. University of Wisconsin-Madison.
- EVANS, M.C. and H.C. WEGENER. 2003. Antimicrobial growth promoters and Salmonella spp., Campylobacter spp. In Poultry and Swine, Denmark. Emerging Infectious Diseases, Denmark 9: 489-492.
- FEARNLEY, J. 2001. "Bee Propolis: Natural Healing from the Hive". Souvenir Press Ltd., London.
- HASAN, A.E.Z. 2006. Potensi Propolis Lebah Madu *Trigona* spp. sebagai Bahan Antibakteri. Seminar Nasional HKI, Bogor.
- HARYANTO, B. and D. PAMUNGKAS. 2010. Growth performance of ongole grade cattle in Indonesia. Proc. 5th ISTAP. University of Gadjah Mada.
- KHISMATULLINA, N. 2005. "Apitherapy". Mobile Ltd. Perm, Rusia.
- NINGSIH, D.R. 2009. Potensi propolis *Trigona* spp. Pandeglang sebagai pemacu pertumbuhan pada sapi Peranakan Ongole. Thesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- SARKER, M.S.K. and C.J. YANG. 2010. Propolis and Illites as Feed Additive on Performance and Blood Profiles of Post-weaning Hanwoo Calves. *J. Anim. Vet. Advances* 9: 2704-2709.
- STEEL, R.G.D. dan J.H. TORRIE. 1984. "Principles and Procedures of Statistics". 2nd ed. International Student Edition. McGraw-Hill International Book Company, Singapore-Sydney-Tokyo.
- TUKAN, G.D. 2008. Pengaruh propolis *Trigona* spp. asal Pandeglang terhadap beberapa isolat bakteri usus halus sapi dan penelusuran komponen aktifnya. Thesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.