

## PENGARUH PENGGUNAAN YEA-SACC<sup>®1026</sup> TERHADAP PERFORMAN SAPI POTONG

(*The Effect Using of Yea-Sacc<sup>®1026</sup> to Beef Cattle Performance*)

**Rahmat Hidayat<sup>1</sup> dan De Iwan Rahwanandi<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

<sup>2)</sup> PT. Citra Agro Buana Semesta

### ABSTRACT

The aim of research is to find out the influence of probiotic utilization in the ration on dry matter intake, average daily gain (ADG), carcass percentage and economical value. The research was done in 90 days. Probiotic that used in this research is *Yea-sacc<sup>®1026</sup>*, commercial product from PT. Alltech. *Yea-sacc<sup>®1026</sup>* contains *Saccharomyces cerevisiae* strain 1026 and its growth medium. There are two kinds of ration formula (formula I and II). One of each ration was given *yeasacc<sup>®1026</sup>* 1kg/1000 kg, and the other was not given, so there are 4 ration treatments. This research used Brahman Cross breed (steer and heifer). Each treatment used 30 heads of beef cattle, so there are 120 heads of beef cattle. The size of paddock 10 x 10m. This research used randomized completely design with 30 replications. The data were analyzed by *The SAS System for Windows 6.12.* and then *Duncan Multiple Range Test*. The result of the research indicated that the formulation (I and II) and *Yea-sacc<sup>®1026</sup>* used had no effect to dry matter intake, average daily gain (ADG), carcass percentage and economical value.

**Key words :** *Yea-sacc<sup>®1026</sup>, performance, beef cattle*

### PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produktivitas ternak ruminansia sering terkendala oleh rendahnya tingkat pencernaan pakan. Berbagai upaya dilakukan untuk memaksimalkan pemanfaatan pakan guna mencapai produksi yang diinginkan. Pengolahan pakan diluar saluran pencernaan ternak maupun rekayasa bioekosistem rumen telah banyak dilakukan guna mencapai tujuan tersebut. Pemanfaatan probiotik sebagai suplemen pada pakan ternak ruminansia telah banyak dilakukan, tetapi belum memberikan hasil yang konsisten terhadap peningkatan produktivitas ternak.

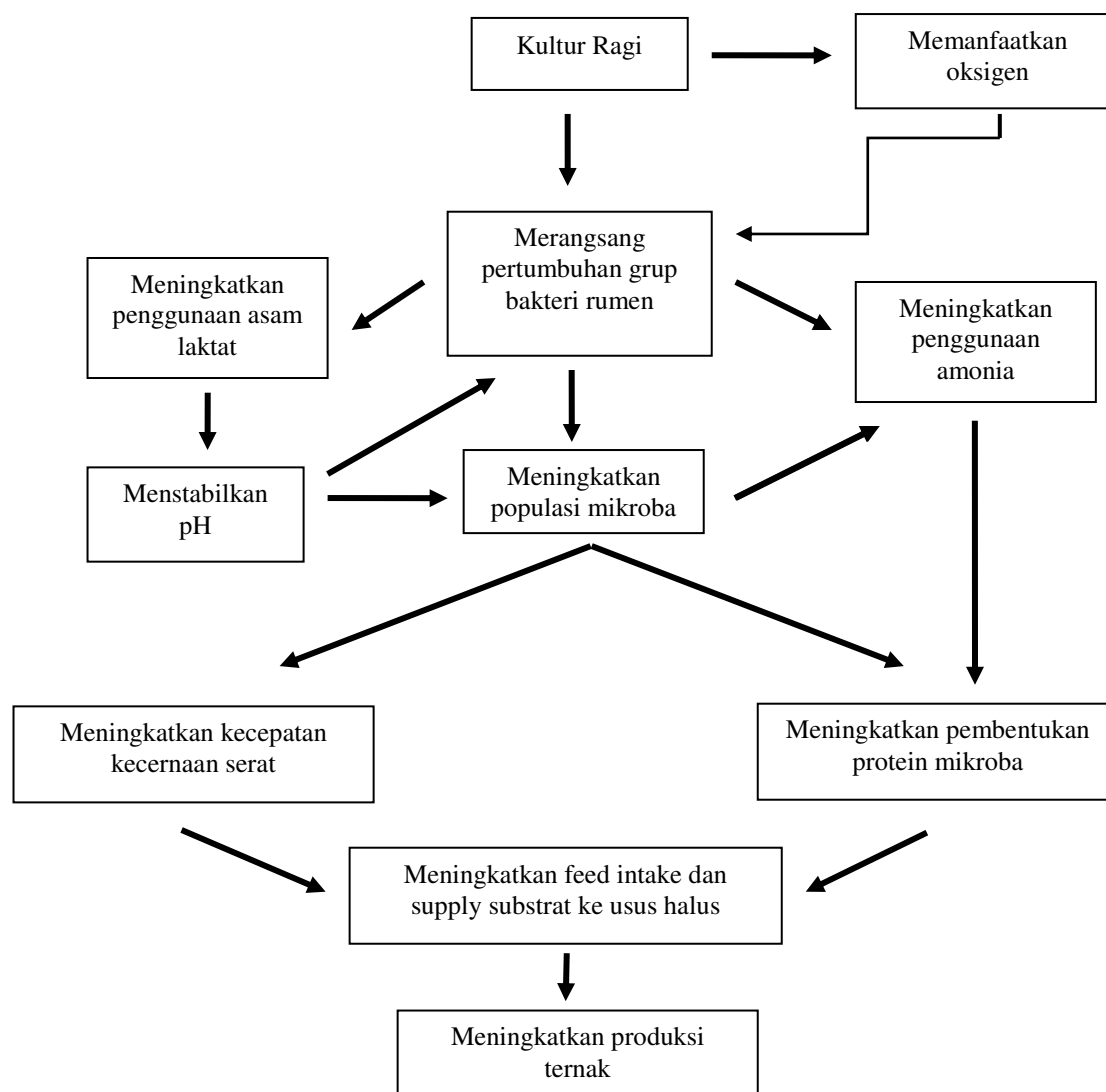
Mikroba mampu hidup dan bertahan pada hampir semua tempat dan keadaan. Mereka mampu menyesuaikan diri pada suhu, tekanan, pH, tingkat osmosis serta keadaan yang ekstrim (Winarno dan Rahayu, 1994). Dalam saluran pencernaan ternak ruminansia

terdapat mikroorganisme rumen yang sangat bermanfaat bagi pencernaan. Terdapat tiga jenis mikroba utama yaitu bakteri, jamur dan protozoa. Introduksi mikroorganisme dari luar ke dalam rumen dapat membuat keseimbangan baru bagi bioekosistem rumen. Substansi yang dikeluarkan oleh suatu mikroorganisme yang merangsang pertumbuhan mikroorganisme lain dikenal dengan istilah probiotik (Lilley dan Stillwel, 1965). Parker (1974) menyebutkan bahwa probiotik adalah organisme dan substansinya yang dapat mendukung keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, sedangkan Matthews (1988) mendefinisikan probiotik sebagai mikroorganisme hidup dalam bentuk kering yang mengandung media tempat tumbuh dan produksi metabolismenya. Probiotik khamir di dalam rumen dapat meningkatkan produksi gas, biomassa bakteri, konsentrasi asam lemak

terbang (ALT), pH dan pencernaan bahan kering dan bahan organik serta komponen serat neutral detergent fiber (NDF) (Sugono, 2005). Mekanisme kultur ragi (probiotik) dalam rumen disajikan dalam Gambar 1.

Beberapa fungi dimanfaatkan sebagai probiotik diantaranya genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *candida* dan *Hansenula*. *Aspergillus* dapat menyederhanakan amilum

sedangkan *Saccharomyces*, *candida* dan *Hansenula* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lainnya (Dwijoseputro, 1990). *Saccharomyces cerevisiae* dapat memanfaatkan oksigen sehingga keadaan rumen lebih anaerob sehingga dapat merangsang pertumbuhan bakteri tertentu.



Gambar 1. Mekanisme kultur ragi (probiotik) dalam rumen (Wallace, 1994)

Peningkatan populasi bakteri rumen akan meningkatkan pemanfaatan asam laktat dan amonia yang menyebabkan pH optimum. Peningkatan bakteri juga menyebabkan peningkatan pencernaan serat dan

pembentukan protein mikroba dan laju aliran pakan ke usus halus menjadi lebih cepat. Keadaan tersebut akan meningkatkan jumlah pakan yang yang dikonsumsi dan pasokan

substrat ke usus halus dan akhirnya akan meningkatkan produktivitas ternak.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 90 hari. Penelitian ini dilaksanakan di Feedlot PT.Citra Agro Buana Semesta, Malangbong Garut.

### Materi Penelitian

Ransum perlakuan terdiri atas dua jenis formula ransum komersial yang mempunyai kandungan nutrisi yang sama (PK=13,23% dan TDN 68,41%) tetapi disusun oleh bahan pakan yang berbeda. Formula pakan I tidak mengandung bungkil kedelai sedangkan formula pakan II mengandung bungkil kedelai sebagai sumber protein yang mudah dicerna. Masing-masing ransum ada yang ditambah *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dengan dosis pemberian 1kg/1000 kg dan tidak, sehingga terdapat 4 jenis ransum percobaan seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Ransum Percobaan

R0	R1	R2	R3
Formula I tanpa Yeasac	Formula I dengan Yeasac 0,1%	Formula II tanpa Yeasac	Formula II dengan Yeasac 0,1%

### Ternak Percobaan

Ternak yang digunakan dalam penelitian adalah sapi *steer* dan *heifer* Brahman Cross jantan dan betina. Masing-masing perlakuan menggunakan 30 ekor sehingga terdapat 120 ekor ternak percobaan. Sebelum penelitian dilakukan semua ternak diberi obat cacing dan ditimbang untuk mengetahui bobot badan awalnya (Tabel 2).

### Kandang Percobaan

Kandang yang digunakan adalah kandang litter dengan lantai terbuat dari beton dengan ukuran 10 x 10 m untuk setiap kandang. Pakan yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu jerami padi dan konsentrat. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu jam 08.00 padi dan jam 15.00 sore. Jerami padi diberikan sebelum pakan konsentrat sedangkan air minum diberikan *adlibitum*.

### Peubah yang diamati meliputi:

1. Konsumsi bahan kering  
Konsumsi bahan kering diukur berdasarkan :  
 $\text{konsumsi pakan} \times \% \text{ bahan kering ransum}$
2. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan Bobot Badan diukur menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Bobot awal (kg)} - \text{Bobot akhir (kg)}}{\text{Lama perobaan (hari)}} = \text{kg/hr}$$

3. Persentase Karkas  
Persentase karkas dihitung berdasarkan rumus :  
 $\frac{\text{Bobot Karkas (kg)}}{\text{Bobot hidup (kg)}} \times 100\%$
4. Nilai Ekonomis  
Peubah ekonomi dievaluasi untuk mendapatkan perhitungan biaya dalam budidaya ternak, meliputi :
  - a. Harga Pakan  
Harga pakan dihitung berdasarkan biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan 1 kg pakan masing-masing perlakuan
  - b. Feed cost/gain  
Jumlah biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg bobot hidup.
  - c. Feed cost/gain  
Jumlah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan pertambahan satu kg bobot badan sapi

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 30 (tigapuluh) kali ulangan, sehingga terdapat 120 (seratus duapuluh) unit percobaan. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *The SAS System for Windows 6.12*. dengan menggunakan Anova, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut

*Duncan Multiple Range Test* (Mattjik and Sumertajaya 2006).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Bahan Kering

Ternak percobaan diberi dua jenis pakan yaitu jerami dan konsentrat dengan jumlah yang sama sehingga total konsumsi keempat perlakuan menjadi sama. Jumlah pemberian pakan selama penelitian disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Pemberian Pakan Selama Penelitian

Periode pemberian	R0 (kg)/hari		R1 (kg)/hari		R2 (kg)/hari		R3 (kg)/hari	
	Kons	Hijauan	Kons	Hijauan	Kons	Hijauan	Kons	Hijauan
Hari ke-1	8,33	3	8,33	3	8,33	3	8,33	3
Hari ke 2-45	10	3	10	3	10	3	10	3
Hari ke 46-90	10,83	3	10,83	3	10,83	3	10,83	3

Pada hari pertama penelitian merupakan masa adaptasi ternak terhadap pakan perlakuan. Untuk menghindari kelebihan pemberian pakan seluruh ternak diberi ransum perlakuan (R0, R1, R2 dan R3) sebanyak 90 kg jerami/kandang (rata-rata 3 kg/ekor/hari) dan konsentrat sebesar 250 kg/kandang (rata-rata 8,33 kg/ekor/hari). Seluruh pakan habis dikonsumsi tanpa sisa. Hari ke 2-45 pemberian pakan ditingkatkan, seluruh ternak diberi ransum perlakuan (R0, R1, R2 dan R3) sebanyak 90 kg jerami/kandang (rata-rata 3 kg/ekor/hari) dan konsentrat sebesar 300 kg/kandang (rata-rata 10 kg/ekor). Selama periode tersebut, seluruh pakan juga dikonsumsi tanpa sisa. Pada hari ke 46-90, pemberian pakan ditingkatkan kembali, seluruh ternak diberi ransum perlakuan (R0, R1, R2 dan R3) sebanyak 90 kg jerami/kandang (rata-rata 3 kg/ekor/hari) dan konsentrat sebesar 325 kg/kandang (rata-rata 10,83 kg/ekor/hari). Pada periode ini, seluruh pakan juga dikonsumsi tanpa sisa.

Selama ketiga periode tersebut jumlah pakan diberikan secara terbatas. Walaupun demikian, jumlah pemberian tersebut sudah

memenuhi kebutuhan nutrisi baik kuantitas maupun kualitasnya (NRC, 1996).

#### Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan (PBB) sapi yang diberi perlakuan R0 bervariasi berkisar antara 0,88 – 1,92 kg/hari dengan rata-rata 1,43 kg/hari. Sapi yang diberi perlakuan R1 mempunyai PBB berkisar antara 0,79 – 1,87 kg/hari dengan rata-rata 1,31 kg/hari. Perlakuan R2 menghasilkan PBB berkisar antara 0,83 – 1,89 kg/hari dengan rata-rata 1,39 kg/hari. PBB sapi yang diberi perlakuan R3 berkisar antara 0,72 – 2,07 kg/hari dengan rata-rata 1,35 kg/hari. PBB tertinggi dicapai oleh sapi yang diberi perlakuan R3 (2,07 kg/hari) begitu juga PBB terendah dicapai oleh perlakuan R3 (0,72 kg/hari). Rata-rata PBB tertinggi dicapai oleh sapi yang diberi perlakuan R0 (1,43 kg/hari) sedangkan sapi yang diberi perlakuan R1 mempunyai rata-rata PBB terendah (1,31 kg/hari). Jumlah pemberian dan kebutuhan nutrisi selama penelitian disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Pemberian dan Kebutuhan Nutrisi Selama Penelitian.

Nutrien	Hari ke-1		Hari ke 2-45		Hari ke 46-90	
	Pemberian	Kebutuhan (BB 300 kg)	Pemberian	Kebutuhan (BB 300 kg)	Pemberian	Kebutuhan (BB 400 kg)
NE (Mcal/h)	23,24	5,55+5,74	27,0	5,55+5,74	30,49	6,89+7,13
BK (kg)	7,42+0,9	7,9	8,90+0,9	7,9	9,65+0,9	10,2
PK (%BK)	13,23	12,7	13,23	12,7	13,23	10,3
TDN (7%)	68,41-70,56	70	68,41-70,56	70	68,41-70,56	70
Ca (g/h)	43,32	9+33	52	9+33	56,32	12+27
P (g/h)	36,65	7+13	440	7+13	48,09	10+11

Keterangan : Kebutuhan ternak berdasarkan NRC (1996)

Formulasi pakan I dan II menghasilkan PBB sapi yang tidak berbeda nyata. Walaupun ada penambahan nilai nutrisi pada formula pakan II, tetapi tidak memberikan penambahan PBB yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan nilai nutrisi pada formula pakan II tidak dapat dimanfaatkan oleh bakteri rumen secara optimal dikarenakan keterbatasan kemampuan bakteri rumen dalam mendegradasi ransum. Hal ini erat kaitannya jenis ransum yang diberikan. Pemberian ransum dengan konsentrat yang tinggi dan rendah serat akan mempercepat laju aliran pakan di dalam saluran pencernaan. Demikian juga dengan kualitas pakan, pakan berkualitas tinggi mempunyai laju pergerakan yang lebih cepat dibandingkan dengan pakan yang berkualitas rendah. Ukuran partikel pakan sangat sangat erat kaitannya dengan laju aliran pakan dalam saluran pencernaan ternak ruminansia dimana partikel pakan yang kecil mempunyai laju yang lebih cepat dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih besar (Arora, 1995; Troben 1971; Walker, 1971). Hal-hal tersebut di atas mengakibatkan bakteri rumen tidak mempunyai waktu yang cukup untuk mendegradasi pakan sehingga banyak pakan yang tidak sempat didegradasi oleh mikroba rumen.

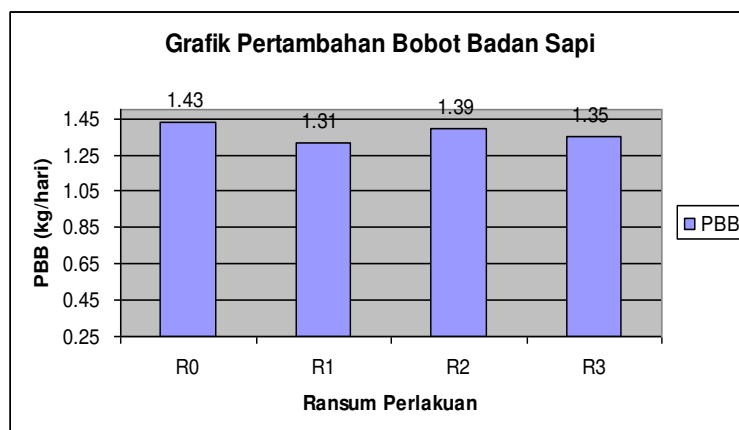
Penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dalam formula pakan I dan II tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap PBB sapi percobaan. *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> terdiri atas *Saccharomyces cerevisiae* dan media tempat tumbuhnya. *Saccharomyces sp* merupakan fungi aerobik dengan pola fermentasi yang

berbeda dengan bakteri rumen. *Saccharomyces sp* memanfaatkan substrat dengan cara mengeluarkan enzim dari mecelium yang sudah terbentuk dengan sempurna. Pertumbuhan micelium fungi membutuhkan waktu  $\pm 24$  jam (Hidayat, 2002), setelah itu *Saccharomyces sp* dapat memanfaatkan substrat sebagai sumber energinya secara optimal. Penelitian ini menggunakan ransum konsentrat tinggi dengan kandungan serat yang rendah dengan ukuran partikel yang kecil. Kondisi tersebut di atas menyebabkan laju aliran pakan yang cepat sehingga tidak memberikan waktu yang cukup bagi *Saccharomyces sp* untuk mendegradasi pakan yang ada.

Dalam perlakuan pakan yang sama baik pakan R0, R1, R2 maupun R3 kelompok-kelompok sapi tersebut mempunyai respon pertumbuhan yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena dalam kelompok tersebut terdapat perbedaan jenis kelamin (*steer* dan *heifer*). Sapi jantan mempunyai percepatan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan sapi betina, sehingga dalam kurun waktu penelitian menghasilkan pertambahan bobot badan yang berbeda. Hal lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan adalah potensi genetik ternak. Sapi-sapi tersebut diduga mempunyai potensi genetik yang berbeda-beda. Sapi *Australian Comercial Cross* merupakan sapi komposit dari berbagai jenis bangsa sapi dengan kandungan darah Brahman yang tinggi. Keadaan ini menyebabkan setiap individu mempunyai potensi genetik yang berbeda-beda. Perbedaan potensi genetik ini

mengakibatkan respon terhadap pakan yang berbeda-beda pula. Terbukti, walaupun diberi perlakuan pakan yang sama, sapi-sapi tersebut mempunyai respon PBB yang berbeda-beda. Hal lain yang menyebabkan perbedaan PBB antar individu ternak adalah terjadinya *competitive feeding*. Ternak yang

lebih superior akan mengonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan ternak yang inferior. Akibatnya terjadi perbedaan *feed intake* antar individu. Hal tersebut mengakibatkan PBB antar individu menjadi bervariasi. Perbedaan PBB antar perlakuan disajikan dalam gambar ilustrasi 1.

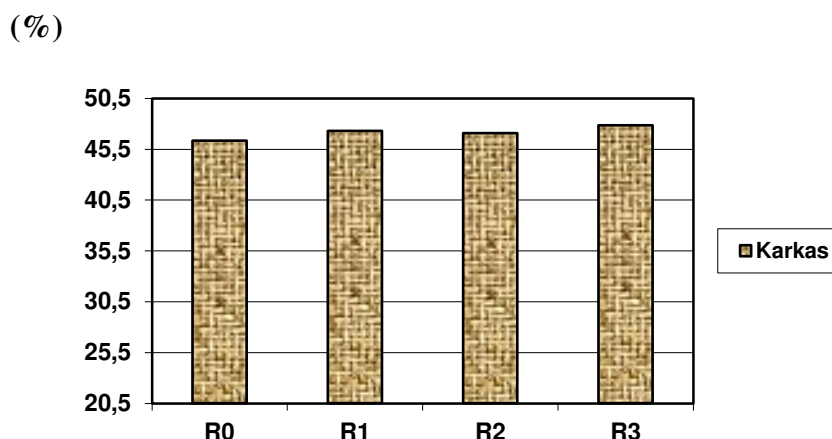


Gambar 1. Grafik Pertambahan Bobot Badan Sapi

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Karkas

Sapi-sapi penelitian menghasilkan persentase karkas yang bervariasi. Perlakuan R0 mempunyai persentase karkas antara 43,42 sampai 50,66% dengan rata-rata 46,33%. Perlakuan R1 mempunyai persentase karkas antara 41,03 sampai 51,14% dengan rata-rata 47,29%. Perlakuan R2 mempunyai persentase karkas antara 42,79 sampai 50,74% dengan rata-rata 47,07%. Perlakuan R3 mempunyai persentase karkas antara 43,91 sampai 52,78% dengan rata-rata 47,84%. Persentase karkas terkecil terdapat pada perlakuan R1 (41,03%) dan yang terbesar pada R3 (52,78%). Grafik persentase karkas sapi-sapi penelitian disajikan pada Gambar 2.

Seluruh perlakuan ransum menghasilkan persentase karkas yang relatif sama. Formula pakan I dan II menghasilkan persentase karkas yang tidak berbeda nyata. Demikian pula halnya dengan penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> pada formula I dan II tidak memberikan dampak yang nyata terhadap persentase karkas. Walaupun demikian, dalam perlakuan yang sama baik pada R0, R1, R2 maupun R3 menghasilkan persentase karkas yang bervariasi. Keadaan tersebut diakibatkan oleh adanya perbedaan jenis kelamin di dalam kelompok perlakuan tersebut. Sapi jantan dan betina secara alami mempunyai persentase karkas yang relatif berbeda dimana persentase sapi betina sedikit lebih tinggi daripada sapi jantan. Variasi persentase karkas juga disebabkan oleh adanya perbedaan potensi genetik masing-masing sapi perlakuan.



Gambar 2. Grafik Persentase Karkas Sapi-sapi Penelitian

Secara statistik seluruh perlakuan ransum menghasilkan persentase yang tidak berbeda nyata, terdapat kecenderungan bahwa penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dalam ransum sapi baik pada formula I maupun formula II mampu meningkatkan persentase karkas. Perlakuan pakan formula I tanpa pemberian *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> mempunyai karkas rata-rata sebesar 46,33%, ketika ditambahkan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> persentase karkasnya sedikit meningkat menjadi 47,29%. Terjadi peningkatan karkas sebesar 0,96% akibat penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> pada pakan formula I. Demikian pula halnya pada pakan formula II, pemberian *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> mampu meningkatkan persentase karkas dari 47,07% menjadi 47,84%. Terjadi peningkatan sebesar 0,77% akibat penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> pada pakan formula II. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dalam ransum cenderung mampu meningkatkan persentase karkas sapi.

Kejadian kembung karena adanya bijian pada sistem pemeliharaan dalam kandang (*feedlot*) merupakan hal yang umum terjadi. Pemberian pakan yang tinggi butiran/konsentrat atau pakan yang digiling halus dapat menyebabkan kembung (Arora, 1995). Pakan yang digiling halus mengurangi jumlah protozoa sehingga dapat menyebabkan kembung. Kejadian kembung karena butiran, busa berasal dari mikroba. Bakteri yang bertanggung jawab terhadap

jenis busa yang terbentuk dari asam laktat dan karbohidrat adalah *Streptococcus bovis* dan *megasporea* (*Pepto streptococcus*) *elsdenii* (Gutierrez *et al.*, 1959). Viskositas cairan rumen yang diberi pakan hijauan hanya 1,0 dan 2,3 pada hewan yang menunjukkan gejala kembung ringan. Peningkatan tegangan rumen yang terus menerus mengakibatkan rumen menjadi membesar. Besarnya ukuran rumen sangat berpengaruh terhadap persentase karkas. Arora (1995) menyatakan bahwa selama makan, oksigen terbawa ke dalam rumen bersama makanan. Keberadaan oksigen atau amonia di dalam rumen akan meningkatkan tegangan permukaan rumen, keadaan tersebut mengakibatkan rumen menjadi membesar. Penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dalam ransum yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae* dapat memanfaatkan oksigen sehingga keadaan tegangan permukaan rumen lebih rendah dan kondisinya menjadi lebih anaerob sehingga dapat merangsang pertumbuhan bakteri tertentu. Peningkatan populasi bakteri rumen akan meningkatkan pemanfaatan asam laktat dan amonia yang menyebabkan pH optimum sehingga keadaan rumen secara keseluruhan menjadi normal. Ukuran rumen yang normal akan mengakibatkan persentase karkas yang tinggi.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai Ekonomis

Harga pakan sangat ditentukan oleh jumlah dan jenis bahan pakan yang digunakan. Formulasi konsentrat I (R0) mempunyai harga sebesar Rp 1463,1 dan penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> pada R1 menyebabkan harga konsentrat meningkat menjadi Rp 1595,1. Harga konsentrat

formulasi II (R2) adalah sebesar Rp 1864,6 penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> mengakibatkan harga menjadi Rp 1994,6. Perbedaan harga konsentrat tersebut mengakibatkan biaya pakan (feed cost) dan biaya pakan yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu kg bobot badan (*Feed cost/gain*) sapi meningkat (tabel 4.).

Tabel 4. Nilai Ekonomis Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	Karkas (%)	Harga Jual Karkas (Rp)	Feed Cost (Rp/hari)	FC/gain (Rp/kg bobot hidup)	Harga hidup (Rp/kg)
R0	46.33	48,000	15,536.79	10,876.57	22,239
R1	47.29	48,000	16,887.92	12,853.94	22,699
R2	47.07	48,000	19,709.17	14,168.95	22,595
R3	47.84	48,000	21,198.48	15,726.57	22,965

Peningkatan kualitas konsentrat dari formulas I menjadi formula II menyebabkan harga konsentrat menjadi meningkat sebesar Rp 401,5, sedangkan penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> pada formula I dan II meningkatkan harga masing-masing konsentrat sebesar Rp 132 dan Rp 130. Penambahan biaya pada kedua komponen tersebut di atas tidak disertai dengan peningkatan PBB yang nyata sehingga tidak memberikan keuntungan ekonomis.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Perubahan formulasi konsentrat dan penambahan *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> dalam ransum belum mampu meningkatkan performan sapi potong serta tidak memberikan keuntungan ekonomis.

#### Saran

Pemberian *Yea-sacc*<sup>®1026</sup> perlu diuji coba pada pemberian pakan yang tinggi serat seperti pada pakan sapi perah.

### DAFTAR PUSTAKA

Arora, S.P.1995. *Penceraan Mikroba Pada Ruminansia*. Terjemahan dari :

*Microbial Digestion in Ruminants*. 1983. diterjemahkan oleh: R.Murwani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Dwijoseputro. 1990. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Malang

Gutierrez, J., Davis, R.E, Lindahl, L.L dan Warwick, E.J. 1959. Bacterial changes in the rumen during the onset of feed-lot bloat of cattle and characteristics of *Peptostreptococcus elsdenii* n sp. Appl. Microbiol. 7:16-22.

Lilley, D.M. dan Stllwell, R.H. 1965. Probiotics growth promoting factors produced by microorganism . Sci. 147:747-748.

Matthews, A. 1988. Product evolution at work. Feed Management. 39:11-19.

Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB*. Bogor: IPB Press.



- Nutrient Requirement of Beef Cattle. 1996. National Academy Press. Washington. D.C. USA.
- Parker, R.B. 1974. Probiotics the other half of the antibiotic story. *Anim. Nutr. Health.* 29:4-8.
- Sugono, I., Gobel dan N. Lelaningtyas. 2005. Pengaruh probiotik khamir terhadap fermentasi dalam cairan rumen secara in vitro. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/publikasi/semnas/pro05-65.pdf>. (diakses tgl 29 Agustus 2009).
- Walker, R.J.K. 1971. Variation in the relationship between in vitro digestibility and voluntary dry-matter intake of different grass varieties. *J. Agric. Sci. Camb.* 76:243-252.
- Winarno, F.G dan Rahayu. 1994. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Wallace, R.J. 1994. Ruminant microbiology, biotechnology and ruminant nutrition: progress and problems. *J. Anim. Sci.* 72:2992-3000.