



---

## EVALUASI AKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGHURT SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH (PE) DALAM WAKTU SIMPAN BERBEDA TERHADAP BAKTERI PATOGEN

**Juniarta. I. W. T, Lindawati. S. A, dan Suriasih. N. K.**

*Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar  
Hp; +62878 6080 9089, E-mail: tangkas\_juniartha@yahoo.co.id*

### ABSTRAK

Prospek susu kambing peranakan etawah (PE) yang telah diolah menjadi produk susu fermentasi (yoghurt), dapat menjadi salah satu produk yang bermanfaat sebagai minuman kesehatan sehari-hari. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi yoghurt susu kambing (*Total Plate Count*, Total bakteri asam laktat, *E.coli*) dan aktivitas antimikrobanya serta menentukan aktivitas yang tertinggi selama penyimpanan. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan dari tanggal 1 Agustus- 30 Oktober 2013, di Laboratorium Teknologi dan Mikrobiologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan (0,4,8,12, dan 16 hari penyimpanan) dan empat ulangan pada setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) dalam waktu simpan 4, 8, 12, dan 16 hari memiliki kemampuan (aktivitas antimikroba) terhadap bakteri patogen (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*) masing-masing sebesar 0,105-0,210 cm; 0,132-0,273 cm; 0,107-0,162 cm; dan 0,230-0,310 cm dan tertinggi diperoleh pada waktu simpan 16 hari. Hasil analisis pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri pada yoghurt susu kambing dihitung dari TPC memperoleh hasil sebesar  $(1,79 \times 10^7 - 1,16 \times 10^9)$  CFU/ml, total bakteri asam laktat sebesar  $(4,1 \times 10^6 - 2,01 \times 10^8)$  CFU/ml, dan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* selama penyimpanan. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) memiliki aktivitas antimikroba berspektrum luas dan tertinggi diperoleh pada waktu simpan 16 hari sebesar 0,210 cm (*Salmonella typhii*); 0,273 cm (*E. coli*); 0,162 cm (*Klebsiella Pneumonia*); 0,310 cm (*Staphylococcus aureus*).

*kata kunci: yoghurt, susu kambing Peranakan Etawah (PE), aktivitas antimikroba.*

## EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY FROM YOGHURT OF ETTAWA CROSSBREED GOAT MILK WITH DIFFERENT STORAGE ON AGAINST PATHOGENS

### ABSTRACT

Prospect of ettawa crossbreed goat milk which was processed into fermented milk product (yogurt), could became one of beneficial products for daily healthy drink. This study aims to find out the characteristics of goat milk yoghurt from microbial aspect point of view

(Total Plate Count, Total Lactic Acid Bacteria, and *E coli*) and its antimicrobial activity as well as to find out the strongest antimicrobial activity during the storage time. This study was conducted for three months started from 1 August to 30 October 2013 at Laboratory of Technology and Microbiology of Livestock Product, Faculty of Animal Science, Udayana University. The method used in this study was Completely Randomized Design (CRD) with five treatments, five storage time (0, 4, 8, 12, and 16 days) and four replications on each treatment. The results showed that the Peranakan Etawah (PE) goat milk yoghurt with storage time for 4, 8, 12, and 16 days were able to inhibit the growth of pathogenic bacteria (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Staphylococcus aureus*) respectively from 0.105 to 0.210 cm; 0.132 to 0.273 cm; 0.107 to 0.162 cm; and 0.230 to 0.310 cm and the highest was the 16<sup>th</sup> day storage. Analysis on the bacterial growth showed that the Total Plate Count were  $1.79 \times 10^7$  to  $1.16 \times 10^9$  CFU / ml, total lactic acid bacteria were  $4.1 \times 10^6$  to  $2.01 \times 10^8$  CFU / ml, and no growth of *Escherichia coli*. From data mentioned above, it can be concluded that peranakan etawah (PE) goat milk yoghurt had a broad-spectrum antimicrobial activity in which the highest result was obtained on 16<sup>th</sup> day storage 0,210 cm (*Salmonella typhii*); 0,273 cm (*E. coli*); 0,162 cm (*Klebsiella Pneumonia*); 0,310 cm (*Staphylococcus aureus*).

*key words: yoghurt, goat milk Peranakan Etawah (PE), antimicrobial activity*

## PENDAHULUAN

Susu merupakan hasil sekresi hewan mamalia betina yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan makan anaknya yang baru lahir. Kandungan nutrisi susu yang lengkap, menjadikan susu sebagai bahan pangan yang bernutrisi tinggi dan dimanfaatkan secara luas oleh manusia. Susu yang saat ini mulai populer adalah susu kambing. Kelebihan susu kambing yakni warna susu lebih putih; globula lemak susu lebih kecil dengan diameter 0,73 – 8,58  $\mu\text{m}$ ; mengandung mineral kalsium, fosfor, vitamin A, E, dan B kompleks yang tinggi; dapat diminum oleh orang-orang yang alergi minum susu sapi (*lactose intolerance*) dan untuk orang-orang yang mengalami berbagai gangguan pencernaan (Saleh, 2004). Utami (2000) menyatakan bahwa susu kambing bukan sembarang susu selain memiliki kandungan gizi yang tinggi, susu kambing dapat mengobati berbagai penyakit antara lain: asma; asam urat; kolesterol; dan TBC (paru-paru/pernafasan), karena susu kambing memiliki kandungan florin 10-100 kali lebih besar dari susu sapi. Rachman (2009) menyatakan bahwa florin merupakan antiseptik alami yang mengandung elemen pencegah tumbuhnya bakteri di dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan kekebalan tubuh. Namun susu kambing memiliki kekurangan, yaitu aroma *prengus* pada susu kambing segar yang mengakibatkan konsumen tidak begitu menyukai susu kambing. Hal ini dapat diatasi dengan mengolah susunya.

Salah satu hasil olahan bahan susu yang sangat populer saat ini yakni susu fermentasi (yoghurt). Yoghurt difermentasi oleh jenis bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan

*Streptococcus thermophilus*) (Gaman dan Sherrington, 1992). Adriani *et al.* (2010) melaporkan bahwa susu fermentasi memiliki manfaat bagi kesehatan, dan merupakan minuman yang baik. Surono (2004) menyatakan bahwa yoghurt dapat menjadi pangan yang baik dapat menjaga kesehatan, dan berfungsi meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah kanker usus, gastroenteritis, diare dan menyeimbangkan mikroflora usus dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus bila dikonsumsi secara teratur. Hal ini disebabkan susu fermentasi memiliki antimikroba, antimikroba adalah kemampuan dari bakteri untuk menekan pertumbuhan bakteri yang diujikan (Najmuddin 2006).

Hal ini dibuktikan oleh Haniyah(2012) bahwa hasil penelitiannya tentang, yoghurt berbasis jenis air kelapa (Bulan, Gading, Hijau) memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Staphylococcus aureus*), Savitri (2007) menyebutkan bahwa yoghurt probiotik dari susu kambing (Saanen dan PESA) mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) sebesar 0,48-5,21 mm (Saanen); dan 0,66-2,71 mm (PESA). Lindawati dan Dewantari (2008) menyebutkan bahwa semakin meningkat waktu simpan (0, 3, 6, 9, 12 hari) diikuti dengan semakin meningkatnya aktivitas antimikroba susu fermentasi terhadap *Salmonella sp.* yaitu sebesar 1,28 mm dengan waktu simpan 9 hari. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aspek kesehatan dari yoghurt susu kambing Peranakan Etawah terhadap beberapa bakteri yang mengganggu kesehatan seperti *Salmonella sp.* (diare, demam), *Staphylococcus sp.* (demam, luka bernanah pada kulit), *Klebsiella sp.* (gangguan pada pernafasan), *E. coli* (sebagai faktor sanitasi dan diare akibat toksin yang bersifat ETEC dan EPEC) secara *in-vitro*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan aktivitas antimikroba yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) yang disimpan sampai 16 hari dalam menghambat pertumbuhan mikroba patogen (*Salmonella typhii*, *E.coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*) dan menentukan aktivitas antimikroba tertinggi selama penyimpanan.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi-materi dalam melaksanakan penelitian yakni (1) Susu yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing peranakan etawah (PE) yang diperoleh di Desa Pucak Sari, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng. (2) Starter yang digunakan yakni yoghurt plain “Cheseeworks” (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) yang diperoleh dari swalayan di Denpasar. (3) Bakteri patogen yang digunakan untuk uji aktivitas antimikroba yakni (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Staphylococcus aureus*) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, dan (4) Bahan-bahan kimia yang digunakan yakni : Media *Nutrient Agar* (NA) digunakan dalam analisa uji aktivitas anti mikroba; Media *Nutrient Broth* (NB) digunakan dalam peremajaan dari bakteri pathogen; Media *Plate Count Agar* (PCA) digunakan dalam analisa *total plate count* (TPC); Media *deMan Rogosa Sharpe* (MRS) digunakan dalam analisa total bakteri asam laktat (BAL); Media *Eosine Methylene Blue Agar* (EMBA) digunakan dalam analisa *E.coli*; Buffer Pepton Water 0,1 digunakan sebagai larutan pengencer mikroba.

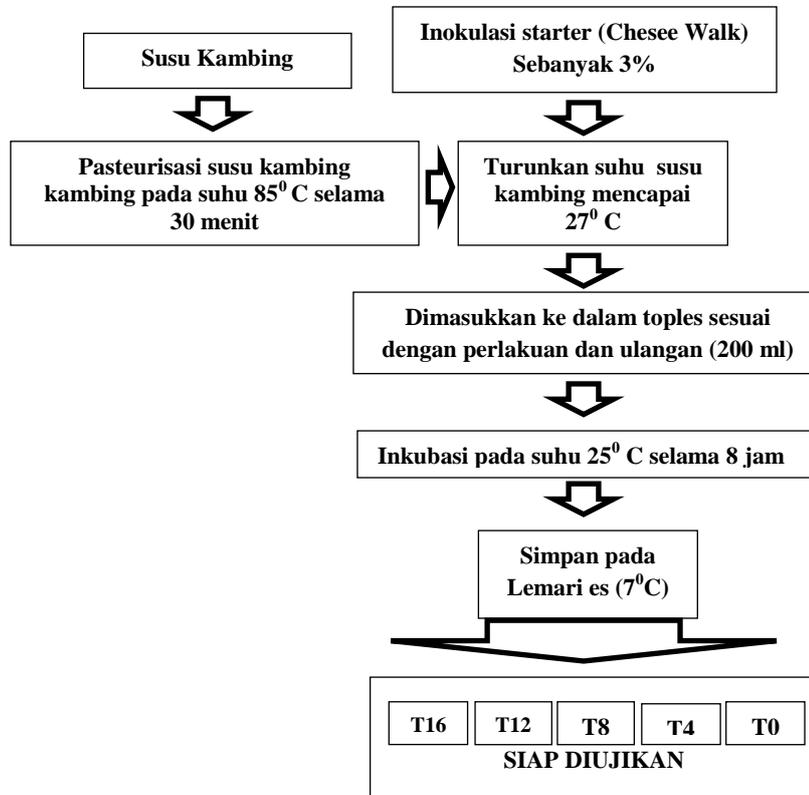
### Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai dari tanggal 1 Agustus sampai dengan 30 Oktober 2013, di Laboratorium Teknologi dan Mikrobiologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yakni menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan, lima perlakuan tersebut antara lain : Penyimpanan yoghurt susu kambing (PE) selama 0 hari ( $T_0$ ), penyimpanan yoghurt susu kambing (PE) selama 4 hari ( $T_4$ ). penyimpanan yoghurt susu kambing (PE) selama 8 hari ( $T_8$ ). penyimpanan yoghurt susu kambing (PE) selama 12 hari ( $T_{12}$ ), penyimpanan yoghurt susu kambing (PE) selama 16 hari ( $T_{16}$ ).

#### Pembuatan Yoghurt Susu Kambing

Susu kambing (PE) segar yang telah disaring kemudian diaduk hingga susu homogen, kemudian susu dipasteurisasi dengan suhu 85°C selama 30 menit. Setelah proses pasteurisasi susu diaduk dan di turunkan suhu susu mencapai 27°C, selanjutnya susu dicampurkan dengan starter yoghurt sebanyak 3%, diaduk hingga homogen. Susu

tersebut dituangkan ke dalam toples sebanyak 200 ml. Selanjutnya diinkubasi dalam suhu 25-30°C selama 8 jam. Kemudian di simpan dalam lemari pendingin 7°C (Ot'es dan Cagindi 2003) sampai berumur 16 hari. Demikian seterusnya cara pembuatan yoghurt di setiap 4 hari dan disimpan sehingga diperoleh perlakuan T<sub>12</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>4</sub> dan T<sub>0</sub>.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### Persiapan Bakteri Uji

Peremajaan dari bakteri patogen dilakukan dengan menggunakan media *Nutrient Broth* (NB). Prosedur peremajaan dari bakteri pathogen dilakukan dengan cara, sebanyak 100 µl kultur murni bakteri patogen diinkubasi kedalam 9 ml media NB dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Bakteri patogen yang digunakan adalah *Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*.

### Uji Aktivitas Antimikroba

Metode yang digunakan dalam menguji aktivitas antimikroba yoghurt susu kambing (PE), yakni metode difusi sumur (NCCL, 2000). Kultur bakteri uji (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*) yang siap pakai pada tabung reaksi berumur 24 jam diencerkan kembali hingga populasi bakteri uji

$10^7$ , kemudian dilanjutkan dengan membuat media *Nutrient Agar* (NA) sterilkan. Tuang media NA ke dalam cawan petri sebanyak  $\pm 20$  ml, sehingga ketebalan media NA  $\pm 4$  mm biarkan memadat. Media NA yang telah padat diinokulasikan bakteri uji (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*) secara terpisah dengan menggunakan batang bengkok (metode sebar), sehingga seluruh jenis bakteri uji menggunakan dua puluh cawan yang telah mewakili setiap perlakuan waktu simpan ( $T_0$ ,  $T_4$ ,  $T_8$ ,  $T_{12}$ ,  $T_{16}$ ) dengan empat kali ulangan sehingga jumlah cawan petri yang digunakan sebanyak 80 cawan. Kemudian ditengah-tengah media NA dibuat lubang sumur menggunakan tabung Durham steril berdiameter 5 mm sebanyak 2 sumur. Pada setiap cawan terdiri dari satu ulangan dan setiap ulangan dibuat duplo. Kemudian sebanyak 50  $\mu$ l yoghurt susu kambing dipipet dan dimasukkan kedalam lubang sumur dan selanjutnya diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Hasil positif dari uji aktivitas antimikroba ditandai dengan zona bening di sekeliling sumur yang hasilnya diukur menggunakan jangka sorong. Zona hambat yang terbentuk diukur sebanyak 3 kali ditempat yang berbeda dan hasilnya dirata-ratakan.

#### **Total Bakteri (TPC), Total BAL, dan *E.coli***

*Total Plate Count* (Total Bakteri); merupakan teknik menghitung jumlah seluruh mikroba yang terdapat pada yoghurt susu kambing (PE) dengan menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*) dan metode tuang (Jenie dan Fardiaz, 1989). Total Bakteri Asam Laktat; Analisis total Bakteri Asam Laktat yoghurt susu kambing (PE) dilakukan dengan metode tuang (Jenie dan Fardiaz, 1989) dengan menggunakan media MRS (*deMann Rogosa Sharpe*) dan metode penanaman dengan metode tuang (Jenie dan Fardiaz, 1989). Penanaman dilakukan dengan jalan mengambil dari tingkat pengenceran  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  dan  $10^7$ . Penanaman dibuat rangkap dua (duplo) ke dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  dalam kondisi terbalik, dan hasil dapat dihitung setelah 24 jam – 48 jam. Total *E.coli*; Untuk memperoleh total bakteri *E.coli* digunakan metode sebar (Jenie dan Fardiaz, 1995) dengan menggunakan media EMBA. Penanaman dilakukan pada tingkat pengenceran  $10^{-1}$  dan  $10^{-2}$  yang dibuat rangkap dua (duplo) ke dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  dalam kondisi terbalik, dan hasil dapat dihitung setelah 24 jam – 48 jam. Metode yang digunakan untuk menghitung koloni bakteri yang tumbuh, yakni metode hitungan cawan, dengan memilih jumlah koloni yang tumbuh pada cawan petri berkisar antara 30-300 koloni (Fardiaz, 1989).

$$\text{Rumus : } \textit{jumlah koloni percawan} \times \frac{1}{\textit{faktor pengencer}}$$

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993), dengan bantuan program SPSS 16.0. Data mikroba yang diperoleh sebelum dianalisis ditranformasi terlebih dahulu kedalam bentuk log x.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik yang dilakukan, didapatkan bahwa pengujian aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen (*Salmonella typhii*) pada semua perlakuan menunjukkan hasil perlakuan  $T_4$ ,  $T_8$ ,  $T_{12}$ ,  $T_{16}$  nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan perlakuan  $T_0$  masing-masing sebesar 100%; 100%; 100%; 100%. Pada perlakuan  $T_{16}$  nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi 37,1% dibandingkan perlakuan  $T_8$  dan 50% dari perlakuan  $T_4$ . Perlakuan  $T_{12}$  nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi 24,6% dari perlakuan  $T_8$  dan 40% dibandingkan perlakuan  $T_4$ . Tersaji pada Tabel 1. terlihat bahwa semakin lama yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) (0-16 hari) semakin tinggi aktivitas antimikrobanya terhadap *Salmonella typhii* (0,11-0,21 cm).

Hal ini disebabkan selama penyimpanan terjadi proses fermentasi yang menghasilkan senyawa-senyawa antimikroba seperti asam asetat, asam laktat, hydrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), diasetil, dan bakteriosin (Salminen dan VonWright, 2004). Senyawa ini diduga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhii*. Sejalan dengan bakteri *Salmonella typhii*, bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumonia* juga mampu dihambat oleh asam laktat dari yoghurt susu kambing (PE) dikarenakan ketiga jenis bakteri tersebut merupakan jenis bakteri gram negatif, yang mempunyai dinding sel lebih tipis dibandingkan bakteri gram positif, sehingga asam laktat mampu melemahkan permeabilitas dinding sel bakteri gram negatif dengan merusak membran luar bakteri gram negatif, dan senyawa antimikroba yang lain yaitu diasetil, bakteriosin, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dapat merembes kedalam membran sitoplasma (Alokomi *et al.* 2000).

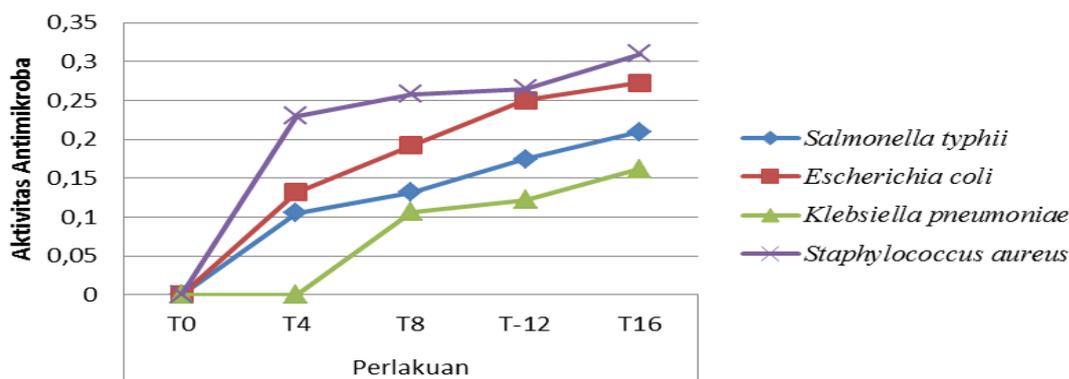
Tabel 1. Uji aktivitas antimikroba yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) terhadap bakteri patogen (*Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*)

Peubah	Perlakuan					SEM
	T <sub>0</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>16</sub>	
<i>Salmonella typhii</i> (cm)	0 <sup>a</sup>	0,105 <sup>b</sup>	0,132 <sup>b</sup>	0,175 <sup>c</sup>	0,210 <sup>c</sup>	0,008
<i>Escherichia coli</i> (cm)	0 <sup>a</sup>	0,132 <sup>b</sup>	0,192 <sup>c</sup>	0,250 <sup>d</sup>	0,273 <sup>d</sup>	0,009
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (cm)	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0,107 <sup>b</sup>	0,122 <sup>b</sup>	0,162 <sup>c</sup>	0,008
<i>Staphylococcus aureus</i> (cm)	0 <sup>a</sup>	0,230 <sup>b</sup>	0,258 <sup>b</sup>	0,265 <sup>b</sup>	0,310 <sup>c</sup>	0,009

Keterangan :

1. Perlakuan T<sub>0</sub> : Penyimpanan selama 0 hari  
Perlakuan T<sub>4</sub> : Penyimpanan selama 4 hari  
Perlakuan T<sub>8</sub> : Penyimpanan selama 8 hari  
Perlakuan T<sub>12</sub> : Penyimpanan selama 12 hari  
Perlakuan T<sub>16</sub> : Penyimpanan selama 16 hari
2. SEM : "Standard Error of the Treatment Means"
3. Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata (P<0,05)

Pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang merupakan jenis bakteri gram positif, dapat pula dihambat oleh senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh yoghurt susu kambing (PE) dengan waktu simpan berbeda (Tabel 1.) sebesar 0,230-0,310 cm. Hal ini dikarenakan jenis bakteri asam laktat (*Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dalam yoghurt menghasilkan enzim  $\beta$ -galaktosidase (Gilliland, 1990). Widodo (2003) menyatakan bahwa enzim  $\beta$ -galaktosidase memberikan keuntungan dalam hal kemampuan tumbuh bakteri asam laktat, sehingga mampu menekan berbagai bakteri patogenik dan pembusuk. Surono, (2004) menyatakan bahwa bakteri asam laktat (BAL) menghasilkan bakteriosin, yang cenderung mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, dibandingkan bakteri gram negatif. Klaenhammer (1993) melaporkan bahwa jenis bakteriosin mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan positif (spektrum luas) dan mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen makanan seperti *Listeria monocytogenes* dan *Staphylococcus aureus*. Yoghurt susu kambing (PE) memiliki aktivitas antimikroba berspektrum luas (mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif (Ray, 2003). Terlihat dari Grafik 2. yang menunjukkan hasil dari aktivitas antimikroba tertinggi pertumbuhannya, terhadap mikroba uji yang paling terhambat adalah *Staphylococcus aureus* selama penyimpanan sampai 16 hari



Gambar 2. Grafik Aktivitas Antimikroba Yoghurt Susu Kambing Peranakan Etawah (PE)

Dari hasil analisis statistik hasil pengujian jumlah bakteri (TPC) pada perlakuan T<sub>4</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>12</sub> dan T<sub>16</sub> nyata (P<0,05) lebih tinggi dari perlakuan T<sub>0</sub> masing-masing sebesar 50,1%, 74,2%, 95,2%, 98,5%. Pada perlakuan T<sub>16</sub> nyata (P<0,05) lebih tinggi 68,1% dari T<sub>12</sub>, 94% dari perlakuan T<sub>8</sub> dan 96,9% dari perlakuan T<sub>4</sub>. Pada perlakuan T<sub>12</sub> nyata (P<0,05) lebih tinggi 81,22% dari perlakuan T<sub>8</sub>, dan 90,3% dari perlakuan T<sub>4</sub>. Pada perlakuan T<sub>8</sub> nyata (P<0,05) lebih tinggi 48,3% dari perlakuan T<sub>4</sub>.

Tabel 2. Total Plate Count, Total Bakteri Asam Laktat, dan Total *E.coli* Yoghurt Susu Kambing (PE) Selama Penyimpanan.

Peubah	Perlakuan					SEM
	T <sub>0</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>16</sub>	
Total Plate Count(CFU/ml)	1.79 x 10 <sup>7</sup> <sup>a</sup>	3.59 x 10 <sup>7</sup> <sup>b</sup>	6.95 x 10 <sup>7</sup> <sup>c</sup>	3.7 x 10 <sup>8</sup> <sup>d</sup>	1.16 x 10 <sup>9</sup> <sup>e</sup>	0.058
Total BAL (CFU/ml)	4.10 x 10 <sup>6</sup> <sup>a</sup>	7.88 x 10 <sup>6</sup> <sup>b</sup>	2.70 x 10 <sup>7</sup> <sup>c</sup>	7.77 x 10 <sup>7</sup> <sup>d</sup>	2.01 x 10 <sup>8</sup> <sup>e</sup>	0.068
Total E.coli (CFU/ml)	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

1. Perlakuan T<sub>0</sub> : Penyimpanan selama 0 hari  
Perlakuan T<sub>4</sub> : Penyimpanan selama 4 hari  
Perlakuan T<sub>8</sub> : Penyimpanan selama 8 hari  
Perlakuan T<sub>12</sub> : Penyimpanan selama 12 hari  
Perlakuan T<sub>16</sub> : Penyimpanan selama 16 hari
2. SEM : *Standard Error of the Treatment Means*
3. Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisa statistik (Tabel. 2) menunjukkan bahwa total mikroba yoghurt susu kambing dengan waktu simpan 4, 8, 12, dan 16 hari nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan kontrol. Ini berarti dengan semakin lama waktu simpan, diikuti dengan tingginya total mikroba yoghurt susu kambing (PE) (1,79 x 10<sup>7</sup> – 1,16 x 10<sup>9</sup> CFU/ml), dan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan T<sub>16</sub> sebesar 1,16 x 10<sup>9</sup> CFU/ml. Jumlah dari bakteri dalam yoghurt

susu kambing (PE), merupakan seluruh jenis mikroba yang mampu beradaptasi dan bertumbuh pada media tersebut (Najmuddin, 2006).

Pertumbuhan bakteri asam laktat yoghurt susu kambing (PE) dengan perlakuan T<sub>4</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>12</sub>, dan T<sub>16</sub> nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan kontrol. Ini berarti dengan semakin lama waktu simpan yoghurt susu kambing (PE), diikuti dengan tingginya pertumbuhan bakteri asam laktat yoghurt susu kambing (PE) sebesar (4,1 x 10<sup>6</sup> – 2,01 x 10<sup>8</sup> CFU/ml), dan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan T<sub>16</sub> sebesar 2,01 x 10<sup>8</sup> CFU/ml. Tingginya pertumbuhan bakteri asam laktat ini, diduga selama proses fermentasi bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) saling memanfaatkan hasil metabolisme. Chotimah (2009) mengemukakan bahwa *Streptococcus thermophilus* yang bersifat homofermentatif membantu menciptakan asam format dan kondisi lingkungan yang baik bagi *Lactobacillus bulgaricus*, sehingga *Lactobacillus bulgaricus* yang bersifat heterofermentatif mampu menghasilkan asam amino histidin dan lisin serta peptida yang membantu *Streptococcus thermophilus* berkembang kembali untuk menciptakan suasana yang lebih asam. Tidak adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada yoghurt susu kambing (PE) (Tabel 2.). Hal ini disebabkan bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif yang tidak tahan terhadap kondisi asam. Lindawati dan Dewantari (2008) menyatakan bahwa jenis bakteri *Escherichia coli* tidak tahan terhadap suasana asam.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) pada umur waktu simpan 16 hari Aktivitas antimikroba tertinggi diperoleh pada waktu simpan 16 hari terhadap *Salmonella typhii*, *E.coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus* berturut-turut sebesar 0,11-0,21 cm; 0,13-0,27 cm; 0,10-0,16 cm; dan 0,230-0,31 cm, serta tertinggi diperoleh pada bakteri patogen *Staphylococcus aureus*. Yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) bersifat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan positif (berspektrum luas). Yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) yang disimpan selama 16 hari memiliki total bakteri asam laktat sebesar 4,10 x 10<sup>6</sup> - 2,01 x 10<sup>8</sup> CFU/ml, dan tidak dijumpai adanya pertumbuhan *E. coli*.

## Saran

Dapat disarankan bahwa yoghurt susu kambing peranakan etawah (PE) sangat baik untuk dikonsumsi secara teratur. Karena bermanfaat bagi kesehatan, salah satunya adalah menekan pertumbuhan bakteri patogen (*Salmonella typhii* penyebab typhus, *E. coli* penyebab diare, *Klebsiella pneumoniae* penyebab pneumonia, dan gejala keracunan makanan akibat *Staphylococcus sp.*). Selanjutnya perlu diadakan penelitian lebih lanjut, dengan memperpanjang waktu simpan yoghurt susu kambing PE, agar diperoleh aktivitas antimikroba yang terbaik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana bapak Prof. Dr. dr. Ketut Suastika, Sp. PD-KEMD dan Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana bapak Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, MS atas pelayanan administrasi dan fasilitas pendidikan yang diberikan kepada penulis selama menajani perkuliahan. Kepada Alm. bapak Putu Tegik yang telah mengarahkan dan memberikan petunjuk pada saat melakukan penelitian, dan rekan-rekan penelitian saya yakni Ni Putu Lizayanti dan Ni Luh Gede Putri Andini atas kerjasamanya sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar dan dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L., A. Mushawwir., H.A.W. Lengkey., O. Sjojfan., R. Rostika., R. Safitri., S. Abdullah. dan Soeharsono. 2010. Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Padjadjaran, Bandung.
- Alokomi, H.L., E. Skytta Dan M. Saarela. 2000. Lactic acid permeabilizes gram negative bacteria by disrupting outer membrane. Appl and Environ Microbiol. 66 (5): 2001-2005.
- Chotimah, S.C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam proses pembuatan yogurt. Jurnal Peternakan. 4 (2): 47-52.
- Gaman,P.M. dan Sherrington,K.B. 1992. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gilliland S. E. 1990. Bacterial Starter Culture for Foods. CRC Press. Boca Raton, Florida
- Haniyah, Y . 2012. Evaluasi Daya Hambat Anti Mikroba Susu Fermentasi Berbasis Berbagai Jenis Air Kelapa terhadap Bakteri Patogen secara In Vitro. Program Studi Ilmu Peternakan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar
- Jenie, B. S. L dan S. Fardiaz. 1989. Petunjuk Laboratorium Uji Sanitasi dalam Industri Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Klaenhammer T R. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *J FEMS Microbial Rev* 1993.12 (1): 39-86
- Lindawati, S.A. dan M. Dewantari. 2008. Daya Hambat Antimikroba Kefir Konsumsi terhadap Mikroba Patogen secara In-Vitro. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Najmuddin, A. 2006. Aktivitas Antimikroba Yogurt Probiotik Dari Susu Kambing Saanen dan Pesa (Persilangan Peranakan Etawah dan Saanen) Selama Penyimpanan. Skripsi Sarjana Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- NCCL. 2000. Identification and antimicrobial susceptibility testing *Salmonella* serotype *Thyphii*. Manual for identification and Antimicrobial Susceptibility Testing. World Health Organization. New York.
- Ot'es, S dan O. Cagindi. 2003. A Probiotik Dairy-Composition Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan J. of Nutrition*.
- Rachman, R. 2009. Susu Kambing sebagai Alternatif Penolong Bayi Alergi Susu Sapi. Makalah Tugas Akhir . Bogor : Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Ray, B. 2003. *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Ed. CRC Press, New York
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Salminen. S. dan A. VonWright. 2004. *Lactic Acid Bacteria, Microbiology and Functional Aspect*. Marcel Dekker, Inc. London
- Savitri, Y. 2007. Identifikasi dan Uji Stabilitas Substrat Antimikroba dalam Yogurt Probiotik Susu Kambing Peranakan Etawah dan Saanen. Skripsi Sarjana Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stell, R. G, dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur Statistika, Suatu pendekatan Biometrik. PT. Gramedia. Jakarta.
- Surono, I.S. 2004. Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). TRICK. Jakarta.
- Utami, K. 2000. "Susu Kambing Bersihkan TBC, Asma, dan Asam Urat". *Trubus* No. 362, Januari 2000.
- Widodo. 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press, Yogyakarta.