

AKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGURT BERBASIS AIR KELAPA MENGHAMBAT BAKTERI PATOGEN SECARA *IN VITRO*

LINDAWATI, S.A., HANIYAH, Y.S., MIWADA I N.S., INGGRIATI, N.W.T.,
HARTAWAN, M., DAN SUARTA, I G.D.

Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar
e-mail: srianggrenilindawati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Yogurt merupakan minuman susu yang difermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus* sebagai starter. Tujuan penelitian untuk mengetahui kemampuan tertinggi dari yogurt berbasis air kelapa dalam menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (*Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*) secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Keempat perlakuan tersebut: K₀: susu skim 12%+air; K₁: susu skim 12%+air kelapa gading; K₂: susu skim 12%+kelapa gading bulan; K₃: susu skim 12%+air kelapa hijau. Peubah yang diamati adalah aktivitas antimikroba yogurt terhadap bakteri pathogen (*Salmonella typhi*, *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*), total plate count (TPC), total bakteri asam laktat dan *E.coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba tertinggi diperoleh pada yogurt berbasis air kelapa bulan terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus* masing-masing sebesar 0,21 dan 0,26 cm dengan total bakteri asam laktat $1,1 \times 10^7$ cfu/mL sedangkan untuk *Klebsiella pneumonia* dan *E.coli* diperoleh pada yogurt berbasis air kelapa gading sebesar 0,38 dan 0,64 mm dengan total bakteri asam laktat $3,1 \times 10^6$ cfu/mL. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa yogurt berbasis air kelapa gading, bulan, hijau dan tanpa air kelapa memiliki aktivitas antimikroba berspektrum luas (menghambat bakteri gram positif dan negatif).

Kata kunci: aktivitas antimikroba, yogurt, air kelapa, bakteri patogen

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF YOGURT-BASED COCONUT WATER INHIBITS PATHOGEN BACTERIA *IN VITRO*

ABSTRACT

Yogurt is a fermented milk drink using lactic acid bacteria as of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophyllus* as a starter. The purpose of the study to determine the ability of the highest of coconut milk-based yogurt in inhibiting the growth of pathogenic bacteria (*Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumonia* and *E. coli*) *in vitro*. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments and four replications. The treatments were K₀: 12% skim milk + water; K₁: 12% skim milk + coconut water of "Gading"; K₂: 12% skim milk + coconut water of "Bulan"; K₃: 12% skim milk + coconut water of "Ijo". Parameters observed were antimicrobial activity of yogurt against some pathogenic bacteria (*Salmonella typhi*, *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumoniae* and *E. coli*), total plate count (TPC), total lactic acid bacteria (BAL) and *E. coli*. The results showed that the highest antimicrobial activity was obtained based on yogurt based coconut water of "Bulan" against *Salmonella typhi* and *Staphylococcus* bacterial respectively 0.21 and 0.26 mm with a total lactic acid bacteria 1.1×10^7 cfu / mL whereas for *Klebsiella pneumoniae* and *E. coli* obtained in yogurt based coconut water of "Gading" at 0.38 and 0.64 mm with a total lactic acid bacteria 3.1×10^6 cfu / g. It can be concluded that coconut milk-based yogurt "gading", "bulan", "ijo" and without the coconut water has a broad spectrum of activity antimicrobial (inhibits gram positive bacteria and negative).

Keywords: antimicrobial activity, yogurt, coconut water, bacterial pathogens

PENDAHULUAN

Buah kelapa merupakan salah satu bahan baku dalam pengolahan pangan. Salah satu limbahnya berupa air kelapa. Air kelapa juga mempunyai manfaat yang

cukup penting dalam pengolahan pangan untuk kesehatan. Martini *et al.* (2010) dan Mantra *et al.* (2011) melaporkan bahwa air kelapa dapat dipakai sebagai starter dalam pembuatan *virgin coconut oil* (VCO) melalui proses fermentasi yang mempunyai aspek ke-

sehatan. Ruaida (2009) menyatakan bahwa air kelapa bersifat rehidrasi, isotonik dan dapat dipakai sebagai media pembuatan *nata de coco*. Hariyadi (2009) menyatakan bahwa air kelapa kaya dengan nutrisi, seperti kalium, gula (1,7-2,6%), protein(0,07-0,55%). Young *et al.* (2009) menyatakan bahwa air kelapa memiliki rasa manis dan empat jenis asam amino (Arginin 133 mg/mL; Alanin 312 mg/mL; Cystin 1,17 mg/mL dan serin 111 mg/mL). Fardiaz (1996) melaporkan bahwa melalui fermentasi asam laktat, ternyata air kelapa mampu menekan pertumbuhan *E.coli* secara *in vitro*. Berdasarkan sifat-sifat dari air kelapa diatas, maka dilakukan penelitian dengan penambahan air kelapa pada proses pembuatan susu fermentasi (yogurt), meskipun telah terbukti bahwa susu fermentasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (*Salmonella* penyebab diare, *Staphylococcus* penyebab luka bernanah pada kulit, *Klebsiella pneumonia* menyebabkan gangguan pernafasan dan *E.coli* selain menyebabkan diare, demam juga sebagai bakteri indikator sanitasi), seperti yang dilaporkan oleh Lindawati *et al.* (2010) dan Rarah (2002). Berdasarkan sifat-sifat air kelapa, maka penelitian ini diupayakan diversifikasi susu fermentasi dengan berbasis air kelapa “gading” ,”bulan” dan “hijau” dengan menggunakan starter yogurt yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai minuman kesehatan yang dibuktikan melalui evaluasi aktivitas antimikrobanya terhadap bakteri pathogen (*Salmonella, Staphylococcus, Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*) secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu susu skim, starter yogurt yang diperoleh dari swalayan di Denpasar. Air kelapa (kelapa gading, bulan, dan hijau) diperoleh dari perkebunan rakyat. Bakteri uji (*Salmonella, Staphylococcus, Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*) diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Metode

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Keempat perlakuan tersebut, K0: susu skim 12 % + air; K1: susu skim 12% + air kelapa gading; K2: susu skim 12 % + air kelapa bulan dan K3 susu skim 12 % + air kelapa hijau.

Pembuatan Yogurt Berbasis Air Kelapa

Proses pembuatan yogurt menurut Ot'es dan Cagindi (2003), dengan cara: susu skim dihomogenkan masing-masing dengan air kelapa gading, bulan dan

hijau, dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 10 menit kemudian suhu diturunkan sampai 22°C, dicampur dengan starter sebanyak 3%, dan dihomogenkan. Selanjutnya susu tersebut dimasukkan ke dalam toples sesuai dengan jumlah perlakuan dan ulangan, masing-masing sebanyak 50 ml, diinkubasi pada suhu ruang 25°C selama 24 jam. Kemudian dianalisis sesuai dengan peubah. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan yogurt berbasis air kelapa

Persiapan Bakteri Uji

Persiapan bakteri uji (*Salmonella, Staphylococcus, Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*) dilakukan dengan meremajakan menggunakan media *Nutrien Broth* (NB). Dari media NB yang sudah mengandung bakteri pathogen, diambil sebanyak 100 µl kemudian diinokulasikan ke dalam 9 mL media NB dan diinkubasi 24-48 jam ± 37 °C.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati, aktivitas antimikroba terhadap bakteri pathogen/bakteri uji (*Salmonella, Staphylococcus, Klebsiella pneumonia* dan *E.coli*), total bakteri asam laktat (BAL), dan *E.coli*.

Uji Aktivitas Antimikroba

Penentuan aktivitas antimikroba mengacu pada NCCLS (2000) metode difusi sumur, dengan cara: bakteri uji yang sudah disiapkan (yang sudah diinkubasi 24 jam) diencerkan hingga populasi 10⁷cfu/mL. Media *Nutrien Agar* (NA) yang sudah memadat, diinokulasi dengan bakteri uji dan diratakan dengan batang bengkok hingga homogen. Kemudian media tersebut dilubangi dengan pipet *tip's plastic* sehingga berupa sumur. Ke dalam sumur tersebut diisi 50 µl yogurt dan diinkubasi pada suhu 37°C ± 24 jam. Semua cawan petri dibuat duplo. Hasil positif, apabila ada zona bening disekitar sumur tersebut dan diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Total BAL dan *E.coli*

Metode analisis total BAL dan *E.coli* mengacu pada Swanson *et al.* (1992), masing-masing menggunakan metode tuang dan sebar. Yogurt dipipet sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang sudah berisi 45 mL pepton sehingga diperoleh tingkat pengenceran 10^{-1} . Dari tingkat pengenceran tersebut diencerkan lagi hingga diperoleh 10^{-2} . Demikian seterusnya hingga diperoleh tingkat pengenceran 10^{-6} . Untuk BAL, penanaman dilakukan pada tingkat pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} sedangkan untuk *E.coli* penanaman dilakukan pada tingkat pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} . Masing-masing penanaman dilakukan duplo dan diinkubasi pada inkubator pada suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 24$ jam. Metode yang digunakan untuk menghitung koloni BAL dan *E.coli*, metode hitungan cawan, dengan memilih koloni yang tumbuh berkisar antara 25-250 koloni dalam cawan petri (Swanson *et al.*, 1992), dengan rumus:

$$\text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Analisis Statistik

Data yang diperoleh, dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan Uji Duncan's (Steel dan Torrie, 1998). Untuk data mikroba sebelum dianalisis, ditransformasi ke dalam log x

HASIL

Aktivitas Antimikroba Yogurt Berbasis Air Kelapa terhadap Mikroba Patogen *Salmonella typhi*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, aktivitas antimikroba yogurt berbasis air kelapa gading (K1), bulan (K2), dan hijau (K3) tidak nyata ($P > 0,05$) kemampuannya menghambat pertumbuhan *Salmonella* dibandingkan yogurt tanpa air kelapa (KO). Walaupun secara statistik tidak nyata ($P > 0,05$), namun dilihat dari data pada Tabel 1. semua perlakuan mempunyai aktivitas antimikroba cenderung lebih tinggi daripada tanpa air kelapa (0,10 cm) dan tertinggi diperoleh pada perlakuan K2 (bulan) sebesar 0,21 cm.

Escherichia coli

Yogurt berbasis air kelapa pada semua perlakuan memiliki aktivitas antimikroba terhadap *E.coli* dengan kisaran sebesar 0,09-0,64 cm. Perlakuan K1, K2, dan K3 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi masing-masing sebesar 85,93%; 71,87% dan 66,66% dibandingkan dengan KO. Begitu juga pada perlakuan K1 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi 50% dibandingkan K2 dan 57,81% dibanding K3. Akan tetapi perlakuan K2 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan K3. Namun dilihat dari data

Tabel 1. Aktivitas Antimikroba Yogurt Berbasis Air Kelapa terhadap Bakteri Patogen (*Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, dan *Staphylococcus*)

Peubah (cm)	Perlakuan				SEM
	KO	K1	K2	K3	
<i>Salmonella typhi</i>	0,1 ^a	0,20 ^a	0,21 ^a	0,16 ^a	0,016
<i>Escherichia coli</i>	0,09 ^a	0,64 ^a	0,32 ^b	0,27 ^b	0,017
<i>Klebsiella pneumonia</i>	0,07 ^a	0,38 ^c	0,30 ^{b c}	0,24 ^b	0,011
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,1 ^a	0,21 ^a	0,26 ^a	0,24 ^a	0,017

Keterangan :

1. Perlakuan KO: Susu skim 12% + Air
Perlakuan K1: Susu skim 12% + Air Kelapa "Gading"
Perlakuan K2: Susu skim 12% + Air Kelapa "Bulan"
Perlakuan K3: Susu skim 12% + Air Kelapa "Hijau"
2. SEM: "Standard Error of the Treatment Means "
3. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berarti berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

pada Tabel 1, K2 cenderung lebih tinggi daripada K3. Aktivitas tertinggi diperoleh pada air kelapa gading sebesar 0,64 cm.

Klebsiella pneumonia

Analisa statistik menunjukkan bahwa daya hambat anti mikroba terhadap *Klebsiella pneumonia* pada perlakuan semua perlakuan K1, K2, dan K3 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi masing-masing sebesar 81,57%; 76,66% dan 70,83% dibandingkan KO. Sedangkan pada perlakuan K1 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan K2 dan K3. Pada perlakuan K2 menunjukkan hasil tidak nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan K3 sebesar 20% . Dilihat pada Tabel1, aktivitas antimikroba tertinggi diperoleh pada K1 (gading) sebesar 0,38 cm kemudian diikuti K2(bulan) sebesar 0,30 cm dan K3 (ijo) sebesar 0,24 cm.

Staphylococcus aureus

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan K1, K2 dan K3 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan KO (kontrol) . Walaupun secara statistik tidak nyata ($P > 0,05$), namun dilihat dari Tabel 1. semua perlakuan cenderung lebih tinggi dari Kodan tertinggi diperoleh pada K2 (bulan) sebesar 0,26 kemudian K3 (ijo) sebesar 0,24 dan terendah pada K1 (gading) sebesar 0,11 cm .

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Total BAL pada K1 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan KO tetapi nyata ($P < 0,05$) lebih rendah 71,82% dibanding K2 dan tidak nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dari K3. Sedangkan pada perlakuan K2 nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan KO, K1 dan K3 masing-masing 47,27, 71,81 dan 80%. Perlakuan K3 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dibandingkan KO. Total BAL yang tertinggi diperoleh pada perlakuan K2 dengan koloni sebesar $1,1 \times 10^7$ CFLJ/g kemudian diikuti dengan K1 ($3,1 \times 10^7$) dan K3 sebesar $2,2 \times 10^6$ cfu/g

Tabel 2. Total Bakteri Asam Laktat, *Coliform* dan *E.coli* Yogurt Berbasis Air Kelapa

Peubah	Perlakuan				SEM
	KO	K1	K2	K3	
Total Bakteri Asam Laktat (CFU/g)	5.8x10 ^{6b}	3.1x10 ^{6ab}	1.1x10 ^{7c}	2.2x10 ^{6a}	0.076
Total <i>E.coli</i> (CFU/g)	-	-	-	-	-

Keterangan:

1. Perlakuan KO: Susu skim 12%+ Air
- Perlakuan K2: Susu skim 12% + Air Kelapa "Bulan"
- Perlakuan K3: Susu skim 12% + Air Kelapa "Hijau"
2. SEM: "Standard Error of the Treatment Means"
3. Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak nyata (P>0,05)

Total *E. coli*

Pada semua perlakuan menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri *E.coli* sebagai bakteri sanitasi dari produk.

PEMBAHASAN

Aktivitas Antimikroba *Salmonella typhi*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba yogurt berbasis air kelapa terhadap *Salmonella*, tertinggi dijumpai pada perlakuan K2 (bulan) kemudian K1 dan K3. Tertingginya aktivitas ini disebabkan, total BAL yang diperoleh pada perlakuan ini (Tabel 2) juga menunjukkan hal yang sama yaitu tertinggi pada k2, bulan (1,1x10⁷ cfu/g) kemudian K1, gading (3,1x10⁶ cfu/g) dan K3, ijo (2,2x10⁶ cfu/g). Tingginya total BAL menyebabkan senyawa-senyawa antimikroba yang dihasilkan selama proses fermentasi lebih cepat dan tinggi. Davidson dan Hoover (1998) menyatakan bahwa selama proses fermentasi susu oleh BAL yang berfungsi sebagai starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus*) menghasilkan senyawa-senyawa seperti, asam laktat, hydrogen peroksida dan bakteriosin. Hal ini disebabkan juga pada perlakuan (menggunakan air kelapa) memiliki sifat-sifat, seperti yang dinyatakan oleh Ruaida (2009) bahwa air kelapa bersifat detoksifikasi. Widodo (2003) menyatakan bahwa yogurt memiliki aktivitas antimikroba berspektrum luas (dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif). Karakteristik dari bakteri uji (*Salmonella*) tergolong bakteri gram negatif, yang memiliki dinding sel lebih tipis sehingga senyawa antimikroba yang dihasilkan mampu merembes dinding sel dan akhirnya merusak bagian sitoplasma.

Escherichia coli (*E.coli*) dan *Klebsiella pneumonia*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air kelapa pada K1 mempunyai aktivitas antimikroba tertinggi kemudian diikuti dengan K2 dan terendah pada K3 terhadap pertumbuhan *E.coli* dan *Klebsiella pneumonia*. Hal ini disebabkan bahwa air

kelapa mempunyai kandungan nutrisi lebih lengkap dari susu sapi dan Djatmiko (1985) air kelapa mengandung antioksidan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Disamping dari sifat-sifat air kelapa, juga didukung oleh adanya antimikroba dari susu fermentasi (hasil biodegradasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus*). Kemampuan aktivitas antimikroba yang lebih tinggi ini disebabkan juga oleh sifat dari bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumonia* tergolong bakteri gram negatif, yakni memiliki dinding sel lebih tipis dari bakteri gram positif (Fardiaz, 1989), sehingga senyawa antimikroba yogurt berbasis air kelapa mampu merembes atau merusak dinding sel bakteri secara difusi (Alokomi *et al.*, 2000)

Staphylococcus aureus

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba yogurt berbasis air kelapa tertinggi dijumpai pada perlakuan K2, bulan (0,26 cm) kemudian diikuti K3, ijo (0,24) dan terendah pada K1, gading (0,21 cm) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ini berarti yogurt berbasis air kelapa mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan merusak dinding sel, dengan melemahkan system permeabilitasnya, walaupun *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri gram positif yang memiliki dinding sel lebih tebal dari bakteri gram negatif (Efendi, 2007). Ray (2003) melaporkan bahwa susu fermentasi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif. Demikian juga Widodo (2003) dan Ulusoy *et al.* (2007) menyatakan bahwa dalam proses biodegradasi oleh bakteri starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus*) pada susu fermentasi menyebabkan suasana asam, diikuti dengan penurunan pH yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Begitu juga Lindawati dan Martini (2012) melaporkan hasil penelitiannya bahwa air kelapa gading (K1) mengandung karbohidrat tertinggi (3,2%) kemudian diikuti K2, "bulan" (2,8%) dan terendah K3, "ijo" (2,3%). Tingginya karbohidrat pada air kelapa gading, kemungkinan menyebabkan proses fermentasi karbohidrat (laktosa) oleh starter BAL (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus*) lebih lambat sehingga proses terbentuknya senyawa-senyawa antimikroba akan terhambat. Hal ini terbukti dari total BAL yang diperoleh pada penelitian ini pada K1 (gading) paling rendah yaitu 3,1x10⁶ cfu/g (Tabel 2).

Total Bakteri Asam Laktat, dan *E.coli* Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Dari hasil penelitian ternyata diperoleh total BAL berkisar antara 10⁶ -10⁷CFU/g. Total BAL tertinggi diperoleh pada perlakuan K2 (Bulan) sebesar 1,1x10⁷cfu/g. Tingginya ini sesuai dengan hasil penelitian

Lindawati dan Martini (Unpublish, 2012) melaporkan bahwa pH dari air kelapa bulan sebesar 4,69, air kelapa gading (4,86) dan air kelapa ijo (4,82). pH dari air kelapa bulan lebih memberikan kondisi asam sehingga pertumbuhan BAL lebih cepat. Widodo (2003) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi susu (yogurt), yang didominasi oleh bakteri starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). Kedua jenis bakteri ini hidup bersama secara simbiosis mutualisme. *Lactobacillus bulgaricus* mendegradasi protein menjadi asam amino, lisin, histidin yang menstimulir *Streptococcus thermophilus* untuk tumbuh sehingga suasana menjadi lebih asam. Setelah bakteri ini mencapai fase stasioner, *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh lebih cepat karena lebih tahan terhadap keasaman tinggi. Adanya pertumbuhan kedua BAL ini menyebabkan asam lebih cepat diproduksi diikuti dengan penurunan asam.

Total *E.coli*

Dari hasil penelitian ini tidak dijumpai adanya pertumbuhan bakteri *E.coli*. Hal ini berarti kondisi sanitasi dalam penelitian terjaga sangat baik. Fardiaz (1996) menyatakan bahwa *E.coli* merupakan indikator bakteri sanitasi. Hal ini disebabkan juga *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif yang mempunyai dinding sel lebih tipis sehingga senyawa antimikroba dari yogurt berbasis air kelapa maupun tanpa air kelapa mampu merembes ke dinding sel bakteri.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, yogurt berbasis air kelapa "Bulan" tertinggi menghambat pertumbuhan bakteri pathogen *Salmonella* dan *Staphylococcus* sebesar 0,21 dan 0,26 cm, sedangkan yogurt air kelapa gading mampu menghambat *E.coli* dan *Klebsiella pneumonia* sebesar 0,64 dan 0,38 cm dengan total bakteri asam laktat berkisar $10^6 - 10^7$ cfu/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih kepada Ketua laboratorium Teknologi Hasil ternak dan Mikrobiologi yang telah mengizinkan menggunakan alat-alat dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Davidson, F.M., and Hoover, D.G. 1998. Antimicrobial Components from Lactic Acid Bacteria. In: S. Salminen and A. Von Wright (Eds). Lactic Acid Bacteria. Marcel Dekker, Inc. New York.

Fardiaz, S. 1989. Analisis Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

Fardiaz, S., Nuraeni, E.D. dan Kusumaningrum, H. 1996. Pemanfaatan Air Kelapa Untuk Produksi Minuman Sehat Antidiare Melalui Proses Fermentasi Laktat. Bio. Tek dan Industri Pangan, Vol. VII no. 2. Bogor.

Hariyadi, W. 2009. Air Kelapa Muda sebagai Minuman Isotonik Alami. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/Q207/II/iptek/airk28.htm>. Diakses tgl 12 April 2012.

Hartawan.M., Lindawati, S.A., Oka, A.A., Utami, I.A., dan Kartini, A.A.S. 2010. Peningkatan Teknik Pengolahan Buah Kelapa rnenjadi minyak goreng bermutu (VCC) melalui proses ferrmentasi. Udavana Mengabdi ISSN:14I2-0925. Volume 9 (2): 108-110. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Udayana.

Lindawati, S.A., Kartini, A.A.S., Hartawan, M., Miwada, I.N., Inggriati, N.W.T., Nuraini, K., Ariana, I.N.T and Umiarti, A.T.. 2010. Antimicrobial Activity of Mother Starter Kefir towards *Salmonella*, *Slaphylococcus* and *E.coli* In Vitro. proceedings.2nd International Conference on Biosciences and Biotechnology. Pave the Way to a Better Live. ISBN:978 - 602 - 9042 -11-5. Udayana University Press.

Lindawati,S.A dan Hartawan, M. 2012. Analisa Berbagai Jenis Air Kelapa. Unpublish. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

Mantra, I.B, Yupardi, W.S., Dewantari, M., Umiarti, A.P.T., Ardika, I.N., dan Sriani, N.I.P. 2011. Peningkatan Kecakapan pada Kelompok Wanita Tani Puspasari Banjar Pegongan Desa Taman Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung Melalui Pelatihan Pembuatan VCO dengan Teknologi Fermentasi Alami. Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

NCCLS. 2000. Identification and antimicrobial susceptibility testing *Salmonella* serotype typhii. Manual for Identification and Antimicrobial Susceptibility Testing. World Health Organization. New York.

Ot'es, S and Cagindi, O. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy-Composition Nutritional and Therapeutic Aspects. Pakistan J. of Nutrition 2 (2): 54-59

Rarah, R. R. dan NOOR, A.M. 2002. Spektrum aktivitas penghambatan substrat antibiotik biji kefir (tidak dipublikasi). Fakultas Peternakan IPB, Bogor

Ruaida. 2009. Pemakaian Air Kelapa dan Fermentasi terhadap Kualitas Roll. Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP, ISSN 2085 - 4285, Volume 1, Nomor 2, Agustus. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sumatera Barat.

Steel, R.G., dan Torrie, J.H., 1998. "Priciple and Procedure of Statistic". McGraw hill book company Inc. New York.

Swanson,K.M.J., Busta, F.F., Peterson, E.H., and Johnson, M.G.. 1992. Colony Count Methods: In Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods. 3rd. Edited by C. Vanderzant., D.F. Splittsoesser. Compiled by the APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods

Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.

Young, J.W.H.L. Ge.Y.F.Ng dan Tan, SN. 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L) Water Moleclies 14:5144-5164