

KARAKTERISTIK YOGURT PROBIOTIK EKSTRAK KAYU MANIS DARI SUSU KAMBING HASIL PEMBERIAN PAKAN CAMPURAN GARAM KARBOKSILAT KERING

Chemical and Total Plate Count Characteristics of Salted Egg Produced by Different Oven Baking Time During Storage

Lindasari, F.^{1),#,*}, R. R. A. Maheswari^{2),#}, A. Atabany^{3),#}, M. S. Soenarno^{4),#}

¹⁾Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
[#]Jln. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

This research had purpose to study the effect of cinnamon extracts addition with different concentrations (3%, 4%, and 5%) on goat's milk probiotic yoghurt characteristics (physical, chemical, microbiology and sensory). The results showed that the addition of cinnamon extract influenced the acidity (decreased pH value and increased total acid titrable) and sugar content of goat's milk probiotic yoghurt, but had no effect on viscosity, protein and fat. Extract cinnamon addition at 4%-5% stimulated the growth of lactic acid bacteria to $0.7 \log_{10} - 0.8 \log_{10}$ CFU/ml. The hedonic-test showed that cinnamon extract addition had no influence on yoghurt acceptability. The goaty flavour on yogurt product was found less detectable with the addition of cinnamon extract, this might be caused of the flavour that resulted from fermentation process and volatile acid from cinnamon extract. The conclusion was fermentation and the addition of cinnamon extract increased the acceptability of goat's milk probiotic yoghurt.

Keywords: characteristic, yoghurt, goat milk, goaty, cinnamon.

PENDAHULUAN

Susu merupakan pangan fungsional yang mengandung nutrisi dan asam amino lengkap yang dibutuhkan oleh manusia. Susu yang dikonsumsi manusia dapat berasal dari ternak sapi, kambing, kuda dan unta. Susu kambing mengandung nutrisi yang lengkap yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan enzim yang mudah dimanfaatkan oleh tubuh karena mempunyai ukuran molekul kecil yang lebih banyak. Susu kambing mempunyai kekurangan berupa bau khas goaty (prengus) sehingga kurang diminati untuk dikonsumsi. Susu kambing diperkaya omega-3 alami melalui pemberian pakan dengan campuran garam karboksilat kering (CGKK) yang sangat sesuai untuk pemenuhan kebutuhan tubuh, sehingga dapat digunakan secara luas untuk pangan fungsional pada produk olahan susu. Keberadaan asam lemak susu yang berantai panjang menjadi kendala karena menyebabkan produk asal susu mudah tengik.

Susu dapat diperpanjang umur simpannya dengan cara pengolahan, salah satunya melalui proses fermentasi menjadi yogurt. Proses fermentasi menghasilkan cita rasa khas asam yang dapat menyamarkan bau goaty. Yogurt dapat diperkaya dengan bakteri probiotik, serta ditingkatkan nilai gunanya melalui penambahan rempah-rempah seperti ekstrak kayu manis. Kayu manis mempunyai flavor yang kuat dan mengandung senyawa antioksidan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan penerimaan dan mempertahankan mutu produk yogurt probiotik dari susu kambing. Flavor kayu manis yang kuat diharapkan pula dapat menyamarkan bau prengus dari susu kambing ataupun produk olahannya.

Antioksidan sintesis dapat menghasilkan racun, sehingga permintaan konsumen terhadap produk alami yang lebih aman dan lebih efektif sebagai sumber antioksidan mengalami peningkatan. Masyarakat mulai mempertimbangkan pemanfaatan rempah-rempah untuk memperkaya khasiat dan manfaat pada produk pangan. Kayu manis merupakan bahan pemanis alami berbentuk batang yang banyak digunakan di Indonesia sebagai bahan pengobatan herbal. Komponen terbesar yang terkandung dalam kayu manis adalah cinnamaldehidida dan minyak atsiri eugenol yang mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat (Widjajati, 2012). Sifat minyak yang paling utama adalah mempunyai rasa getir serta berkhasiat dapat mengobati penyakit jantung dan liver (Ma'mun, 2006). Selain bermanfaat bagi kesehatan, penambahan probiotik dan ekstrak kayu manis diharapkan mampu memberikan aroma dan cita rasa khas pada yogurt dengan bahan baku susu kambing kaya omega-3, sehingga lebih dapat diterima oleh konsumen.

Oleh karena itu pada dewasa ini telah banyak penelitian yang berkaitan dengan bahan susu kambing yang bertujuan untuk meningkatkan khasiatnya. Tulisan ini akan mengemukakan tentang hasil karakteristik yogurt probiotik ekstrak kayu manis dari susu kambing hasil pemberian pakan campuran garam karboksilat kering.

METODE PENELITIAN

Sampel susu kambing hasil pemberian pakan Campuran Garam Karboksilat Kering (CGKK) diuji secara fisik (pH dan viskositas), kimia (kadar protein, lemak, asam lemak dan total asam tertitrasi), mikrobiologi (Bakteri asam

laktat). Susu kambing dipasteurisasi pada suhu 75 °C sampai mencapai 2/3 dari volume awal pasteurisasi, susu pasteurisasi pada suhu 40 °C diinokulasikan bakteri asam laktat dengan perbandingan bakteri asam laktat 1:1:1:1 sebanyak 5%. (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* RRM-01, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* RRM-01, *Bifidobacterium longum* RRM-01, *Lactobacillus acidophilus* RRM-01) yang sebelumnya diuji kemurnian starter dan populasi bakteri yang ada pada starter, untuk sampel A1 diberi perlakuan penambahan ekstrak kayu manis sebanyak 3%, A2 sebanyak 4%, A3 sebanyak 5%. Pembuatan ekstrak kayu manis kayu manis dipotong 3-5 cm, kayu manis direbus pada air mendidih selama 30 menit dengan perbandingan 1:5, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam botol steril dan ditutup dengan Al. foil.

Sampel diinkubasi pada suhu 37 °C dalam inkubator selama 16 jam. Masing-masing sampel diuji secara fisik (pH dan viskositas), kimia (kadar lemak, protein, total asam tertitrisasi, dan kandungan asam lemak), mikrobiologi (populasi bakteri asam laktat) dan organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Kemurnian Starter

Pemeriksaan kemurnian starter pada starter yang sudah disegarkan dalam susu skim dengan perbandingan 1:9. Pewarnaan gram bertujuan untuk menentukan morfologi kultur starter yogurt probiotik. Hasil pengamatan pewarnaan gram dapat dilihat pada Tabel 4.

Streptococcus salivarius subsp. thermophilus RRM-01 dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* RRM-01 yang mempunyai karakter sesuai dengan pernyataan dari Tamime dan Robinson (1999) bahwa bakteri asam laktat *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* berbentuk bulat atau kokus dan mempunyai susunan berantai, termasuk dalam kelompok gram positif. *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* adalah bakteri yang berbentuk batang, susunan tunggal dan berantai pendek serta merupakan kelompok bakteri gram positif. *Bifidobacterium longum* menurut Nakazawa dan Hosono (1992) adalah bakteri yang berbentuk batang dan termasuk kelompok gram positif dan katalase negatif, sedangkan *Lactobacillus acidophilus* yang diamati sesuai dengan pendapat dari Rahman et al. (1992) dan Fardiaz (1992) yaitu bakteri tersebut merupakan kelompok bakteri gram positif dan berbentuk batang yang panjang.

Keseluruhan bakteri asam laktat memiliki katalase negatif. Warna biru hasil pewarnaan gram dihasilkan oleh bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri gram positif, warna tersebut berasal dari kristal violet. Kelompok bakteri gram positif pada saat pencucian dengan alkohol, kristal violet dan yodium tidak tercuci keluar dari dinding sel.

Hal ini disebabkan dinding sel bakteri kelompok gram positif terdiri atas 90% peptidoglikan, sedangkan lapisan tipis lainnya adalah asam toikoat sehingga dapat menghasilkan sel bakteri yang tetap berwarna biru. Kompleks kristal violet dan yodium pada kelompok bakteri pada gram negatif akan tercuci keluar dari dinding sel gram negatif jika dicuci dengan alkohol. Bakteri gram negatif menurut Fardiaz (1992) dinding sel bakteri hanya terdiri dari 5%-20% lapisan peptidoglikan, sedangkan lapisan lainnya terdiri dari protein dan lipopolisakarida serta lipoprotein dan berwarna merah akibat menyerap warna safranin.

Kultur starter merupakan bakteri awal sebelum digunakan dalam pembuatan produk fermentasi. Jumlah populasi kultur starter berada dikisaran 1×10^9 - $5,5 \times 10^{10}$ cfu/ml, populasi awal kultur ini sudah mencukupi untuk digunakan sebagai kultur starter. Kultur starter pada pembuatan susu fermentasi berada pada kisaran $5,4 \times 10^8$ - $1,9 \times 10^9$ cfu/ml (Siswanti, 2002).

Pengujian Susu Kambing

Pengujian karakteristik susu terdiri atas pengujian secara fisik, kimia, dan mikrobiologi. Hasil dapat dilihat pada Tabel 5.

pH susu segar berada diantara 6,60-6,70 dan bila terjadi kenaikan di atas standar tersebut maka biasanya dianggap sebagai tanda adanya mastitis pada ternak Buckle et al. (2009). Hasil pengujian susu memenuhi standar dari Thai Agricultural Standard Raw Goat Milk (2008) yang menyatakan standar pH susu kambing berkisar 6,50-6,80, sedangkan menurut Mayer dan Fiechter (2012) pH susu kambing berkisar antara 6,49-6,67.

Hasil pengujian kadar protein susu yaitu 4,18%, sedangkan hasil penelitian Anggrayni (2012) dengan menggunakan ransum Campuran Garam Karboksilat Kering (CGKK) kadar protein susu kambing PE adalah 6,83%. Kadar lemak susu kambing PE segar yaitu 6,23%, hasil penelitian Rozali (2010) kadar lemak susu kambing PE yaitu 6,90% dan hasil penelitian Anggrayni (2012) kadar lemak susu kambing PE segar yaitu 6,32%. Berdasarkan Thai Agricultural Standard Raw Goat Milk (2008) kadar protein dan kadar lemak pada

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kultur Starter Yogurt Probiotik

Jenis Bakteri	Katalase	Pewarnaan Gram	Karakteristik Morfologi dan Susunan	Jumlah populasi awal (cfu/ml) (\log_{10} cfu/ml)
<i>Streptococcus salivarius subsp. thermophilus</i> RRM-01	(-) negatif	Gram Positif	Berbentuk coccus susunan rantai	$2,6 \times 10^{10}$ 10,41 \log_{10}
<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> RRM-01	(-) negatif	Gram Positif	Berbentuk batang susunan berantai	$5,5 \times 10^{10}$ 10,74 \log_{10}
<i>Bifidobacterium longum</i> RRM-01	(-) negatif	Gram Positif	Berbentuk batang susunan rantai pendek	$1,3 \times 10^9$ 9,13 \log_{10}
<i>Lactobacillus acidophilus</i> RRM-01	(-) negatif	Gram Positif	Berbentuk batang susunan rantai panjang	$1,1 \times 10^9$ 9,05 \log_{10}

Tabel 5. Karakteristik Susu Kambing PE Segar

Peubah	Susu kambing PE segar	Tingkatan*)			Referensi susu kambing PE segar**)
		Premium	Baik	Standar	
pH	6,54 ± 0,01	-	-	6,50-6,80	6,19
Viskositas (dPas)	0,40 ± 0,00	-	-	-	-
TAT (%)	0,20 ± 0,03	-	-	-	0,17
Protein (%)	4,18 ± 0,00	>3,70	>3,40-3,70	3,10-3,40	6,83
Lemak (%)	6,23 ± 0,00	>4,00	>3,50-4,00	3,25-3,50	6,32
BAL (cfu/ml)	4,85 ± 3,55	-	-	-	-

pengujian susu kambing PE masuk pada mutu premium dengan hasil pengujian pada kadar protein lebih dari 3,70% dan kadar lemak susu minimal 3,00%.

Perbedaan persentase kandungan susu kambing PE segar tersebut diakibatkan adanya pengaruh dari umur induk, ukuran ambing, bobot hidup, lama laktasi, kondisi iklim setempat, dan daya adaptasi ternak (Phalepi, 2004).

Pembuatan Yogurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis

Proses pembuatan yogurt diawali dengan pemanasan susu kambing melalui pasteurisasi dengan suhu 75 °C hingga mencapai 2/3 dari volume awal. Jumlah bakteri asam laktat dalam susu kambing PE yaitu 4,85 log₁₀ cfu/ml. Jumlah bakteri tersebut tidak mempengaruhi jumlah dari kultur starter yang digunakan dalam pembuatan yogurt. Jumlah kultur starter yang digunakan sebanyak 5% yaitu 9,62 log₁₀ cfu/ml. Syarat mutu susu segar menurut Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-3141-1998, jumlah total bakteri keseluruhan yaitu 6 log₁₀ cfu/ml, sedangkan menurut Thai Agricultural Standard (2008) jumlah total bakteri keseluruhan dengan mutu standar adalah >10⁵⁻² x 10⁵.

Penurunan suhu menjadi 40 °C setelah dilakukan pasteurisasi bertujuan untuk mencampurkan kultur starter, hal ini dikarenakan suhu tersebut adalah suhu yang bagus untuk pertumbuhan kultur starter. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan bakteri *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* adalah 37 °C dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* adalah 45 °C, dan bakteri probiotik *Bifidobacterium longum* suhu optimum untuk pertumbuhan yaitu 37 °C dan akan mati pada suhu 60 °C (Nakazawa dan Hosono, 1992), *Lactobacillus acidophilus* memiliki kisaran suhu pertumbuhan antara 22 °C-48 °C dengan suhu pertumbuhan optimum adalah 37 °C (Surono, 2004).

Pengujian Fisik Yogurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis

Fermentasi susu kambing menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan adanya penurunan pH, sehingga protein kasein terkoagulasi. Protein kasein yang terkoagulasi memberikan nilai viskositas. Perubahan pH dan viskositas yogurt probiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis yang berbeda yaitu 3%, 4%, dan 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Penambahan ekstrak kayu manis nyata berpengaruh terhadap penurunan nilai pH yogurt probiotik. pH yogurt lebih rendah dibandingkan pH susu dikarenakan adanya pertumbuhan dari bakteri asam laktat yaitu *Streptococ-*

cus salivarius subsp. thermophilus dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* dan bakteri probiotik *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophilus*. Penambahan ekstrak kayu manis dengan pH 5,1 juga akan menurunkan pH yogurt. Nilai pH akhir dari yogurt probiotik dari susu kambing PE dengan penambahan ekstrak kayu manis yang dicapai setelah 16 jam fermentasi lebih rendah dari 4,50, hal ini dikarenakan kultur starter asam laktat yang dicapai saat pencapaian titik isoelektrik melewati 11 jam. Viskositas diartikan sebagai konsistensi dari produk yang menunjukkan besar kecilnya hambatan suatu cairan terhadap aliran dan pengadukan. Penambahan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda (3%, 4%, dan 5%) tidak berpengaruh terhadap viskositas. Viskositas yogurt dipengaruhi oleh hasil koagulasi protein kasein yang terjadi akibat penurunan tingkat keasaman selama proses fermentasi (Rahman et al., 1992). Ekstrak kayu manis bersifat asam, sehingga penambahannya dapat menurunkan nilai pH susu yang berakibat menyediakan lingkungan asam yang sesuai untuk kultur starter bakteri asam laktat beraktivitas menghasilkan asam laktat yang akan menetralkan muatan protein susu hingga tercapai pH isoelektrik (4,50) ditunjukkan adanya koagulasi dari protein kasein, sehingga terjadi peningkatan nilai viskositas dari susu (0,40 dPa.s) menjadi yogurt (1,77-4,06 dPa.s).

Viskositas memiliki hubungan dengan jumlah bakteri asam laktat yang terdapat pada produk. Susu kambing diinokulasi dengan kultur starter sebanyak 5% dengan populasi 9 log₁₀-10 log₁₀ cfu/ml. Pertumbuhan bakteri asam laktat

Tabel 6. Nilai pH dan Viskositas Yogurt Probiotik Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis

Peubah	Penambahan Ekstrak Kayu Manis			Referensi Yogurt dari susu kambing PE *)
	3%	4%	5%	
pH	3,25 ± 0,01 (16 jam)	3,48 ± 0,07 ^b (16 jam)	3,28 ± 0,05 (16 jam)	3,68 ± 0,04 (13 jam)
pH isoelektrik (jam)	4,52 (11 jam)	4,51 (11 jam)	4,52 (11 jam)	-
Viskositas (dPas)	4,06 ± 3,48	1,86 ± 0,18	1,77 ± 0,20	42,50 ± 3,54

Tabel 7. Komposisi Kimia Yogurt Probiotik dengan Ekstra Kayu Manis pada Konsentrasi Berbeda

Peubah	Penambahan Ekstrak Kayu Manis		
	3%	4%	5%
Gula	10,78 ± 5,49 ^a	5,89 ± 2,06 ^b	5,11 ± 3,01 ^b
Lemak	6,40 ± 1,22	6,30 ± 0,54	5,70 ± 1,49
TAT	1,66 ± 0,15 ^a	1,69 ± 0,01 ^a	1,87 ± 0,12 ^b
Protein	4,03 ± 0,32	3,84 ± 0,38	4,16 ± 0,61

Keterangan : huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada taraf 0,05.

ditunjukkan dengan jumlah populasi di dalam produk yaitu sebesar $8,25 \log_{10}$ cfu/ml- $9,19 \log_{10}$ cfu/ml, namun tidak berbeda antar perlakuan.

Pengujian Kimia Yogurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis

Karakteristik kimia yogurt probiotik ekstrak kayu manis penting diketahui untuk penentuan nilai gizi produk. Beberapa komposisi kimia yogurt probiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda nyata mempengaruhi karakteristik kimia yogurt. penambahan ekstrak kayu manis nyata menurunkan kandungan gula dalam yogurt probiotik.

Gula susu atau laktosa dalam susu kambing berguna sebagai sumber karbohidrat utama bagi kultur starter bakteri asam laktat untuk beraktivitas. Proses fermentasi akan mengubah 1 mol laktosa untuk menghasilkan 2 mol gula (1 mol + 1 mol galaktosa), sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kayu manis akan menyebabkan pengenceran konsentrasi gula dalam produk, sehingga kandungan gulanya akan lebih rendah.

Ekstrak kayu manis juga berperan meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat dalam produk (Ravindran *et al.*, 2004), sehingga semakin tinggi penambahannya akan menyebabkan populasi bakteri asam laktat meningkat yang brakibat memerlukan sumber karbohidrat lebih banyak untuk pertumbuhannya.

Hal ini ditunjukkan oleh populasi bakteri asam laktat yang dihasilkan dalam produk yang meningkat seiring dengan penambahan ekstrak kayu manis, juga total asam ter-titrasi sebagai indikator proses fermentasi terhadap laktosa untuk menghasilkan asam laktat. Kadar lemak dalam susu kambing yang mendapatkan CGKK adalah 6,23% dan sebesar 5,70%-6,40% dalam yogurt probiotik. Kadar lemak yogurt probiotik susu kambing yang dihasilkan memenuhi ketentuan mutu yogurt dalam Standarisasi Nasional Indonesia (SNI, 2009) yang mensyaratkan minimal kadar lemak yogurt yaitu 3,0%.

Kadar lemak dalam yogurt tergantung dari bahan dasar yang digunakan yaitu susu penuh atau susu skim (Askar dan Sugiarto, 2005). Yogurt dengan bahan baku susu penuh akan mempunyai kandungan lemak yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan susu skim, seperti hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini, bila dibandingkan dengan penggunaan susu kambing skim oleh Zurriyati (2010) yang menghasilkan yogurt susu kambing dengan kadar lemak sebesar 0,15%.

Total Asam Tertitrasi (% asam laktat) dinyatakan sebagai tingkat keasaman dari produk. Asam yang terkandung di dalam produk merupakan ciri khas dari produk fermentasi seperti yogurt. Kultur starter bakteri yang digunakan adalah kelompok bakteri asam laktat, sehingga hasil penguraian karbohidrat (laktosa) oleh bakteri tersebut adalah asam laktat (Askar dan Sugiarto, 2005). Penambahan ekstrak kayu manis sebanyak 5% menghasilkan keasaman tertinggi (1,87% asam laktat) dalam yogurt, sedangkan penambahan sebanyak 3%-4% tidak mengubah keasaman produk.

Tingkat keasaman produk ini sesuai dengan Standarisasi Nasional Indonesia nomor 01-2981-2009 tentang mutu yogurt yang menyatakan bahwa tingkat keasaman yogurt adalah berkisar antara 0,5%-2,0% asam laktat. Kadar pro-

Tabel 8. Kandungan Asam Lemak dalam Susu Kambing PE dengan Pakan CGKK dan Yogurt Probiotik Susu Kambing

Asam Lemak	Susu kambing segar (%b/b)	Referensi susu kambing*) (%b/b)	Yoghurt dengan penambahan ekstrak kayu manis (%b/b)			Referensi yoghurt*) (%b/b)
			3%	4%	5%	
Kaproat C6:0	1,55	-	1,53	2,27	1,55	-
Kaprilat C8:0	2,17	1,85	2,13	2,18	2,18	2,05
Kaprat C10:0	7,11	5,14	6,89	7,21	7,01	6,71
Laurat C12:0	2,9	2,05	2,85	3,01	2,91	3,25
Miristat C14:0	7,01	4,9	6,94	7,26	6,87	0,09
Palmitat C16:0	19,42	16,48	19,3	20,32	19,18	18,35
Stearat C18:0	9,78	9,29	9,61	10,09	9,56	8,63
Oleat C18:1	16,18	15,38	16,64	18,45	17,52	12,15
Linoleat C18:2	1,28	2,53	1,68	2,15	2	1,01
Linolenat C18:3	0,12	0,46	0,2	0,28	0,27	0,13
EPA	0,04	0,04	0,04	0,25	0,03	0,02

*) Anggrayni, 2012

tein ditentukan oleh kualitas dari bahan dasar yaitu susu, semakin tinggi protein susu maka akan semakin baik kualitas yogurt yang dihasilkan (Askar dan Sugiarto, 2005). Pengujian kadar protein menggunakan titrasi Formol. Protein susu kambing segar hasil pemberian pakan CGKK adalah sebesar 4,18%, sedangkan dalam yogurt probiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi berbeda adalah berkisar antara 3,84%-4,16%. Kadar protein dalam yogurt probiotik tidak dipengaruhi oleh penambahan ekstrak kayu manis. Kadar protein dalam yogurt probiotik sesuai dengan syarat mutu yogurt dari Standarisasi Nasional Indonesia (SNI nomor 01-2981-2009) yaitu minimal 2,7%.

Karakteristik asam lemak pada susu kambing hasil pemberian pakan CGKK dapat dilihat pada Tabel 8.

Asam lemak merupakan salah satu keutamaan kandungan yang ada di dalam susu. Kandungan lemak di dalam susu akan berpengaruh terhadap pembentukan asam lemak. Asam lemak esensial tidak dapat disintesis dalam tubuh ternak, sehingga asam lemak dalam susu dapat berasal dari ransum. Kandungan asam lemak pada susu kambing segar tergantung dari tingginya kadar lemak pada pakan yang dikonsumsi kambing. Komposisi pakan CGKK menunjukkan ketersediaan sumber asam lemak dalam pakan berupa penambahan hasil ikutan minyak ikan lemuru. Hasil penelitian Tasse, 2010 pemberian ransum CGKK dapat meningkatkan asam lemak yaitu asam oleat, asam linolenat, EPA dan DHA akan tetapi tidak meningkatkan asam stearat dan asam linoleat.

Sedangkan hasil penelitian Anggrayni (2012) dengan pemberian ransum CGKK mengalami peningkatan pada asam lemak yaitu kaprilat, kaprat, miristat, palmitat, stearat, oleat, linoleat, linolenat, EPA dan DHA.

Kandungan lemak susu kambing PE hasil penelitian Anggrayni (2012) adalah 6,32%, sedangkan hasil penelitian kadar lemak sebesar 6,23%. Hasil penelitian asam lemak mengalami peningkatan pada kaprilat, kaprat, laurat, miristat, palmitat, stearat, oleat, dan EPA yang sesuai dengan hasil penelitian Anggrayni, 2012.

Ransum CGKK dapat meningkatkan kandungan asam lemak susu kambing. Proses peningkatan asam lemak di mulai dari ransum CGKK yang mengandung asam lemak dibawa oleh darah ke jaringan target. Asam lemak dalam

ransum dan asam lemak dalam plasma diabsorpsi dan diesterifikasi menjadi fosfolipid dalam sel intestinal dan dibawa ke dalam darah oleh lipoprotein (Tasse, 2010). Hasil EPA yaitu 0,04% sesuai dengan hasil penelitian Anggrayni (2012) nilai EPA yaitu 0,04% dengan menggunakan ransum CGKK sebanyak 30 gram. Terjadinya peningkatan dan penurunan asam lemak susu kambing dapat diakibatkan adanya pengaruh dari umur dan pakan, hal ini sesuai dengan Buckle *et al.* (2009) komposisi susu sangat beragam tergantung pada beberapa faktor seperti jenis ternak, waktu pemerahan, urutan pemerahan, pakan dan umur.

Asam lemak susu kambing PE segar mengalami penurunan saat menjadi yogurt probiotik yaitu asam lemak kaprat dan palmitat dengan perlakuan penambahan ekstrak kayu manis 3% dan 5%, hal ini dapat diakibatkan pada proses pengambilan sampel tidak homogen.

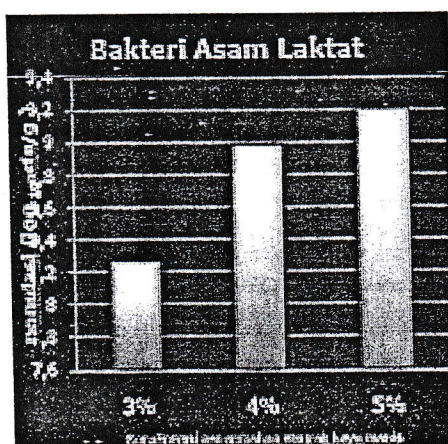
Pengujian Mikrobiologi Yogurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis

Bakteri asam laktat dalam yogurt diantaranya terdiri atas *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* yang sebagian besar berasal dari kultur starter. Karakteristik bakteri asam laktat yogurt probiotik dengan ekstrak kayu manis dengan peubah bakteri asam laktat dapat diamati pada Gambar 1.

Hasil menunjukkan bahwa bakteri asam laktat produk tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda, walaupun terdapat kecenderungan penambahan ekstrak kayu manis sebesar 4%-5% meningkatkan populasi bakteri asam laktat dalam yogurt sebesar 0,7-0,8 log siklus. Hasil yang diperoleh mendukung pendapat Ravindran *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa kayu manis memiliki zat anti mikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mampu meningkatkan pertumbuhan dari bakteri bukan patogen. Jumlah bakteri asam laktat dalam yogurt probiotik dari susu kambing juga memenuhi standar dari Standarisasi Nasional Indonesia yaitu minimal sebesar 107 cfu/ml (BSN, 2009).

Uji Hedonik

Uji organoleptik terdiri dari uji hedonik dan mutu hedonik. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan pada produk. Pada pengujian hedonik panelis dituntut untuk tidak membandingkan antar sampel yang disajikan. Uji mutu hedonik dilakukan untuk menilai mutu dari sampel dengan tujuan sesuai atau tidaknya produk tersebut di pasarkan. Rataan penilaian panelis untuk uji hedonik



Gambar 1. Jumlah Bakteri Asam Laktat dari Yogurt Probiotik dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis

Tabel 9. Rataan Uji Hedonik Warna, Aroma, Rasa, dan Bau dari Yogurt Probiotik Ekstrak Kayu Manis

Peubah	Penambahan Ekstrak Kayu Manis		
	3%	4%	5%
Warna	3,52 ± 0,65	3,58 ± 0,61	3,71 ± 0,58
Aroma	2,73 ± 0,92	2,98 ± 0,86	3,13 ± 0,84
Rasa	3,19 ± 0,82	3,27 ± 0,71	3,29 ± 0,77
Bau	2,04 ± 0,85	2,13 ± 1,02	2,17 ± 0,83

dapat dilihat pada Tabel 9. Penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kesukaan panelis pada warna, aroma, rasa maupun bau yogurt probiotik.

Warna. Warna merupakan penentu utama suatu produk untuk disukai atau tidak oleh konsumen, hal ini dikarenakan respon utama secara fisiologis dan stimulus objektif indera penglihatan lebih reflek dalam menilai (Clark *et al.*, 2009). Penerimaan panelis terhadap warna pada yogurt probiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi berbeda menunjukkan agak suka hingga suka.

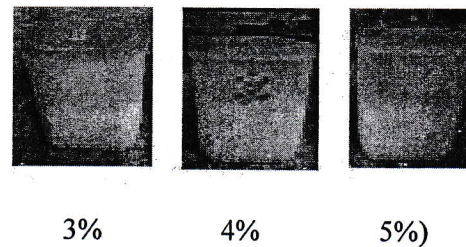
Aroma. Salah satu atribut sensorik yang cukup sulit untuk diberikan penilaian dari panelis adalah aroma. Penilaian aroma dengan menggunakan alat indera penciuman dengan menangkap senyawa volatil atau senyawa yang mudah menguap yang terdapat pada produk (Stefani, 2008). Menurut Clark *et al.* (2009) aroma merupakan persepsi olfaktori yang dapat menangkap komponen kimia yang dapat dirasakan oleh lidah. Aroma yogurt dipengaruhi oleh adanya senyawa yang terdapat pada yogurt yaitu senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan asam lain yang terdapat di dalam produk dan senyawa tersebut dibentuk selama proses fermentasi oleh bakteri asam laktat (Askar dan Sugiarto, 2005). Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa aroma yang agak disukai adalah produk dengan penambahan ekstrak kayu manis 5%. Semakin banyak penambahan ekstrak kayu manis dalam produk, maka panelis memberikan kesukaan terhadap aroma yang lebih baik.

Rasa. Rasa merupakan salah satu penilaian yang menggunakan alat indera pengecap yaitu lidah. Di permukaan lidah terdapat papilla yang berfungsi sebagai deteksi stimulus dari produk yang akan dilarutkan dalam air liur ludah (Clark *et al.*, 2009). Penilaian Rasa pada produk menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terdapat pada produk dengan perlakuan penambahan ekstrak kayu manis 5% dengan nilai rata-rata tingkat kesukaan sebesar 3,29. Rasa yang terdapat pada produk dengan perlakuan penambahan ekstrak kayu manis 5% adalah rasa yang asam dengan sensasi rasa kayu manis yang sesuai, sedangkan untuk perlakuan penambahan ekstrak kayu manis 3% dan 4% memiliki rasa kayu manis yang kurang kuat, sehingga terasa lebih asam. Distribusi rasa secara umum terdapat pada papilla. Rasa yang dominan pada yogurt probiotik adalah rasa asam. Papilla pengecap pada rasa asam adalah foliate pappila (Clark *et al.*, 2009).

Bau. Sebelum mengalami pengolahan melalui fermentasi, pada susu kambing masih terdapat adanya bau prengus atau goaty. Bau goaty tersebut tidak terdeteksi lagi oleh indera penciuman, hal ini dikarenakan bau dari susu kambing tertutupi oleh proses hasil fermentasi serta adanya penambahan ekstrak kayu manis, sehingga mampu menyamarkan bau dari susu kambing. Bau yang tercium dari produk didominasi oleh bau khas yogurt ekstrak kayu manis. Menurut Clark *et al.* (2009) bau dapat ditangkap oleh sistem olfaktori yang berlokasi di rongga nasal, reseptor olfaktori berlokasi di atas rongga nasal dengan epithelium olfaktori dan bau tidak dapat dirasakan.

Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik yaitu suatu uji yang dilakukan untuk menilai sampel mutu dari warna, bau, kekentalan, dan rasa.



Gambar 2. Warna yogurt probiotik ekstrak kayu manis (3%, 4%, dan 5%)

Hasil penilaian panelis pada uji mutu hedonik dilihat pada Tabel 10.

Warna. Hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda pada yogurt probiotik ($P < 0,05$). Perbedaan warna pada produk yogurt dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda (3%, 4%, dan 5%) dapat dilihat pada Gambar 2.

Penambahan ekstrak kayu manis sebesar 3%-4% tidak menghasilkan warna yang berbeda yaitu coklat hingga agak putih, sedangkan penambahan 4%-5% dinilai panelis tidak menghasilkan perbedaan warna juga, yaitu agak putih hingga putih.

Bau. Bau yang diuji dalam mutu hedonik adalah keberadaan bau prengus atau goaty dalam yogurt susu kambing probiotik dengan ekstrak kayu manis. Panelis memberikan penilaian yang tidak berbeda ($P > 0,05$) terhadap bau yogurt susu kambing probiotik dengan penilaian agak prengus hingga tidak prengus. Hal ini dikarenakan senyawa yang terdapat pada ekstrak kayu manis seperti minyak atsiri dan cinnamaldehyde yang memiliki aroma yang khas yang berfungsi sebagai pewangi dan penyedap (Rusli, 2010) lebih mendominasi dibandingkan bau prengus. Bau prengus juga tersamarkan oleh komponen-komponen volatile yang dihasilkan kultur starter bakteri asam laktat selama proses fermentasi.

Kekentalan. Kekentalan adalah salah satu penilaian penting dalam mutu hedonik pada sampel yogurt. Kekentalan pada yogurt terjadi akibat adanya koagulasi dari susu yang terfermentasi oleh kultur starter bakteri asam laktat. Kekentalan yogurt dipengaruhi oleh lama pemeraman, semakin lama pemeraman maka akan semakin kental (Askar dan Sugiarto, 2005). Panelis menilai kekentalan produk

Tabel 10. Rataan Mutu Hedonik Warna, Bau, Kekentalan, dan Rasa dari Yogurt Probiotik dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis

Peubah	Penambahan Ekstrak Kayu Manis		
	3%	4%	5%
Warna	2,40 ± 0,75 ^b	2,80 ± 0,83 ^{ab}	3,20 ± 0,62 ^a
Bau	3,50 ± 1,28	3,65 ± 0,87	3,40 ± 0,82
Kekentalan	2,75 ± 0,85	2,70 ± 0,87	2,65 ± 0,75
Rasa	1,35 ± 0,49	1,75 ± 0,79	1,70 ± 0,80

Keterangan : huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada taraf 0,05

pada yogurt dengan penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda adalah antara agak kental hingga kental. Semakin banyak prosentase penambahan ekstrak kayu manis akan meningkatkan jumlah cairan (kadar air) dalam produk, sehingga akan menurunkan tingkat kekentalannya.

Rasa. Penilaian panelis terhadap uji mutu hedonik pada parameter rasa produk menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh pada panelis untuk dapat membedakan rasa yogurt probiotik dari susu kambing. Panelis memberikan nilai rasa antara asam hingga sangat asam. Semakin banyak ekstrak kayu manis ditambahkan akan mengurangi tingkat keasaman pada produk yogurt. Empat tipe papilla yang ditemukan di lidah manusia, yaitu berupa filiform, fungiform, foliate, dan circumvallate papilla. Persepsi sensasi rasa terjadi ketika sel reseptor perasa terjadi kontak dengan mulut yang ada di bagian atas sel, respon tersebut kemudian diteruskan oleh molekul neurotransmitter kemudian sinyal sensasi rasa dikirim ke otak (Clark *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda pada yogurt dari susu kambing hasil pemberian pakan CGKK nyata berpengaruh terhadap pH, TAT, dan kandungan gula.
2. Penambahan ekstrak kayu manis hingga 5% dapat meningkatkan pertumbuhan dari bakteri asam laktat sebesar 0,8 log₁₀ cfu/ml produk.
3. Proses fermentasi susu kambing hasil pemberian pakan CGKK dengan menggunakan kultur starter yogurt *Streptococcus thermophilus* RRM-01 dan *Lactobacillus bulgaricus* RRM-01 dan bakteri probiotik *Bifidobacterium longum* RRM-01 dan *Lactobacillus acidophilus* RRM-01, serta penambahan ekstrak kayu manis mampu mengurangi bau prengus.
4. Penilaian rasa yogurt sangat asam dapat diperbaiki dengan mengontrol waktu inkubasi.
5. Kayu manis memiliki potensi sebagai antioksidan sehingga penting diketahui sifat fungsional dari produk yogurt probiotik ekstrak kayu manis terutama informasi tentang manfaat kesehatan.

Penelitian ini disponsori oleh PT INDOFOOD SUKSES MAKMUR, Tbk dalam kerangka PROGRAM INDOFOOD Riset NUGRAHA 2012 (IRN 2012) No : SKE.019/S1/IRN-ISM/V/2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrayni, L. Y. 2012. Produksi susu kambing segar dan olahannya sebagai pangan fungsional kaya omega-3 hasil pemberian ransum yang mengandung CGKK. Tesis. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Askar, S. & Sugiarto. 2005. Uji Kimia dan Organoleptik sebagai Uji Mutu Yogurt. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2005, Bogor
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Yoghurt. SNI 01-2981-2009. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. Susu Segar. SNI 01-3141-1998. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Buckle, K. A., A. R. Edward, G. H. Fleet, & W. Wootton. 2009. Ilmu Pangan. Dalam: Buckle, K. A., R. Edward, G. H. Fleet, & W. Wootton (Eds.). Food Science. Ed. Hari Purnomo dan Adiono, Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Clarck, S., M. Castello, M. A. Drake, & F. Bodyfelt. 2009. The Sensory Evaluation of Dairy Products. 2nd ed. Springer, USA
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ma'mun. 2006. Karakteristik beberapa minyak atsiri famili Zingiberaceae dalam perdagangan. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik 17 (2) : 91-98.
- Nakazawa, Y & A. Hosono. 1992. Function of Fermented Milk Challenge for Health Science. Elsevier Applied Science, London.
- Phalepi, A. M. 2004. Performa kambing Peranakan Etawah (Studi kasus di peternakan pusat pelatihan pertanian dan pedesaan swadaya citarasa). Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahman, A., S. Fardiaz., W. P. Rahayu, Suliantri, & C.C. Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Penerbit Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ravindran, P. N., N. K. Babu, & M. Shylaja. 2004. Cinnamon and Cassia. CRC Press, U. S. A.
- Robinson, R. K. 2002. Dairy Microbiology Handbook 3th ed. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Rozali, F. Z. 2010. Karakteristik nutrisi dan sifat fungsional susu pasteurisasi dari campuran susu kambing Peranakan Etawah dan Saanen serta diversifikasi rasanya dengan ekstrak rempah. Tesis. Jurusan Pangan. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rusli, S. M. 2010. Sukses Memproduksi Minyak Atsiri. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Stefani. 2008. Karakteristik mikrobiologi es krim yogurt sinbiotik selama penyimpanan. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Surono, I. S. 2004. Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT Tri Cipta Karya, Jakarta.
- Tamime, A. Y. & R. K. Robinson. 1999. Yogurt: Science and Technology. 2nd ed. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge.
- Tamime, A. Y. & R. K. Robinson. 2007. Yoghurt: Science and Techonology. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge.
- Taufik, A. & Depison. 2008. Hubungan antara lingkar perut dan volume ambing dengan kemampuan produksi susu kambing peranakan etawa. J Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan 11 (2): 59 – 65.
- Tasse, M. A. 2010. Tampilan asam lemak dalam susu sapi hasil pemberian ransum mengandung campuran garam karboksilat atau metal ester kering. Tesis. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Thai Agricultural Standard. 2008. Raw Goat Milk. Royal Gazzette, Bangkok.
- Widjajati, L. 2012. Sejarah kayu manis. <http://laelywidjajati.artikel.com/2012/02/sejarah-kayu-manis.html>. [24 Februari 2012].

Zurriyati, Y. 2010. Keragaman kualitas susu dan yoghurt dari susu kambing Peranakan Etawah, Saanen, dan Persilangannya. Tesis. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor