

# KARAKTERISTIK YOGURT BERBAHAN DASAR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS GULA MERAH

*(Characteristics of Yogurt Goat Milk Based with Addition of Various Types  
of Brown Sugar)*

Oleh :

Adi Sampurno dan Antonia Nani Cahyanti  
Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang  
e-mail: [masdick120@gmail.com](mailto:masdick120@gmail.com)

## ABSTRAK

Diversifikasi pangan lokal berbasis susu kambing fermentasi sebagai pangan fungsional perlu diupayakan susu kambing Etawa produksi petani lokal Jawa Tengah menjadi semakin dikenal. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya modifikasi susu kambing Ettawa ke dalam suatu bentuk produk pangan yang disukai konsumen karena tampilannya yang menarik dan citarasa yang disukai. Salah satunya adalah mengembangkan produk yogurt. Cahyanti dan Sampurno (2011) telah meneliti potensi susu kambing Ettawa sebagai frozen yogurt (froyo). Kendalanya adalah masih rendahnya tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut, dan terdeteksinya aroma “prengus” (*goaty flavour*). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperbaiki profil susu kambing dan susu kambing fermentasi. Ferdian (2011) menambahkan coklat bubuk; Diwanggoro (2008) menambahkan buah durian; serta Iqrimah, dkk. (2013) menambahkan sari tape ketan hitam. Gula merah mempunyai rasa dan aroma yang khas, sehingga tidak dapat digantikan oleh gula pasir. Aroma dan rasanya yang khas diharapkan dapat memperbaiki aroma yogurt susu kambing sehingga dapat meningkatkan tingkat kesukaan konsumen. Melihat situasi demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan gula merah sebagai sumber berbagai jenis asam dan karamel untuk menurunkan aroma “prengus” pada yogurt susu kambing. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kadar laktosa, gula reduksi, perubahan pH, total asam laktat, tingkat kesukaan (warna, rasa dan aroma), pada yogurt susu kambing yang ditambahkan berbagai jenis gula merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, dengan perlakuan jenis gula merah (4 taraf perlakuan GS = gula siwalan, GK = gula kelapa, GA = gula aren dan GT = gula tebu; masing-masing sebanyak 50 g/50 ml) dan diulang 5 kali. Variabel yang diamati : kadar laktosa, gula reduksi, nilai pH, total asam laktat dan kesukaan panelis terhadap warna, rasa dan aroma yogurt susu kambing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis gula merah tidak berpengaruh nyata pada konsentrasi laktosa, gula reduksi, total asam laktat dan pH yogurt susu kambing, serta terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan gula merah palma (GA, GK, GA) dengan gula merah tebu (GT) pada tingkat kesukaan panelis atas warna dan rasa yogurt susu kambing. Tingkat kesukaan panelis atas aroma yogurt susu kambing perlakuan GS dan GK berbeda dengan perlakuan GT.

Kata kunci : yogurt susu kambing, aroma “prengus”, gula merah

## ABSTRACT

*Local food diversification based fermented goat's milk as functional food needs to be pursued in order Etawa goat milk production of local farmers in Central Java is becoming increasingly known. Therefore it is necessary to modify Ettawa goat milk into a form of food products favored by consumers because it looks attractive and preferred flavor. One is developing into a yogurt product. Cahyanti and Sampurno (2011) have examined the potential of goat milk Ettawa as frozen yogurt (froyo). Constraints obtained is still low level of preferences level panelists of the product, is still detected aroma "prengus" (goaty flavor). Several studies have been done to improve the profile of goat milk and goat's milk fermentation. Ferdian (2011) add the cocoa powder; Diwanggoro (2008) added a durian fruit; and Iqrimah, et al. (2013) add the juice of black sticky tape. Brown sugar has a distinctive flavor and aroma, so it can not be replaced by sugar. Distinctive aroma and taste is expected to improve the aroma of goat's milk yogurt, thereby increasing the level of consumer preferences towards these products. Seeing this situation, it is necessary to conduct further research regarding the addition of brown sugar as a source of various types of acids and caramel to lose aroma "prengus" on goat's milk yogurt. The study aims to determine the levels of lactose, the sugar reduction, changes in pH, total lactic acid, the level of preference (color, taste and aroma), the goat's milk yogurt is added various types of brown sugar. Research using completely randomized design (CRD) of the factors, which as treatment is a type of brown sugar (4 levels of treatment GS = palm sugar, GK = coconut sugar, GA = palm sugar and GT = cane sugar; each of 50 g / 50 ml) and be repeated 5 times. Observed variables include: levels of lactose, the sugar reduction, pH value, total lactic acid and panelist preferences for color, flavor and aroma of goat's milk yogurt. The results showed that the addition of various types of brown sugar had no significant effect on the concentration of lactose, reducing sugar, total lactic acid and pH of goat milk yogurt, and there is a difference between the treatment effect of brown palm sugar (GA, GK, GA) with brown sugar cane (GT) at preferences level panelists on the color and flavor of goat's milk yogurt. A preferences level panelists on goat's milk yogurt aroma GS and GK treatment different from GT treatment.*

*Keywords : yogurt goat's milk, goaty flavor, brown sugar*

## PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan lokal berbasis susu kambing fermentasi sebagai pangan fungsional perlu terus diupayakan agar susu kambing Etawa produksi petani lokal Jawa Tengah menjadi semakin dikenal. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya modifikasi susu kambing Ettawa ke dalam suatu bentuk produk pangan

yang disukai oleh konsumen. Salah satunya adalah mengembangkan menjadi produk yogurt. Cahyanti dan Sampurno (2011) telah meneliti potensi susu kambing Ettawa sebagai frozen yogurt (froyo). Kendala yang didapat adalah masih rendahnya tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut, juga masih terdeteksinya aroma "prengus" (goaty flavour).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperbaiki profil susu kambing dan susu kambing fermentasi. Ferdian (2011) menambahkan coklat bubuk untuk meningkatkan cita rasa dan jumlah bakteri asam laktat pada yogurt. Diwanggoro (2008) menambahkan buah durian pada yogurt susu kambing; Iqrimah, dkk. (2013) menambahkan sari tape ketan hitam. Sedangkan Setyani, dkk. (2013) dan Kinasih, dkk. (2015) menggunakan *rare sugar* pada susu kambing.

Menurut Tamime (2006) dalam Hartati, dkk. (2012) sejumlah gula dan pemanis dapat ditambahkan ke dalam susu sebelum fermentasi dilakukan untuk meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat di dalamnya. Penambahan pemanis alami seperti gula merah selama fermentasi dapat mempengaruhi pemanfaatan gula oleh bakteri asam laktat.

Gula merah mempunyai rasa dan aroma yang khas, sehingga tidak dapat digantikan oleh gula pasir. Aroma dan rasanya yang khas diharapkan dapat memperbaiki aroma yogurt susu kambing sehingga dapat meningkatkan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aditif yang dapat memperbaiki aroma yogurt susu kambing agar lebih dapat disukai konsumen sekaligus sebagai sumber energi yang dapat memperpanjang viabilitas probiotik di dalamnya. Upaya tersebut melalui penambahan gula merah sebagai tambahan sumber energi bagi probiotik sekaligus memberi kontribusi berbagai jenis asam dan karamel untuk menurunkan aroma “prengus” tersebut. Diharapkan semakin dapat dikembangkan produk yogurt susu

asal ternak kambing lokal asli plasma nutfah Indonesia, yaitu kambing Peranakan Ettawa (PE).

Tujuan untuk mengetahui kandungan gula reduksi, perubahan pH, total asam laktat, tingkat kesukaan (warna, rasa dan aroma), pada yogurt susu kambing yang ditambahkan berbagai jenis gula merah.

## BAHAN DAN METODA

Bahan penelitian adalah susu kambing PE (Peranakan Etawa) segar yang diperoleh dari peternakan rakyat di Sleman-Yogyakarta, yogurt plain (starter yogurt komersial) yang berisi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus acidophilus*, gula merah (gula tebu, gula kelapa, gula aren dan gula siwalan). Untuk pelaksanaan uji kesukaan (*hedonic test*) digunakan panelis agak terlatih sebanyak 20 orang.

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi :

- a. Pembuatan subkultur stater untuk mengaktifkan BAL (Bakteri Asam Laktat) yang ada didalam stater komersial (yogurt plain) :
  1. Susu bubuk skim 16 gram dilarutkan dalam 100 ml susu kambing.
  2. Larutan susu skim dicampur dengan stater komersial (yogurt plain) dengan perbandingan 1 : 1.
  3. Campuran diinkubasi pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ , selama 24 jam sehingga menjadi subkultur starter (starter aktif).
- b. Pembuatan yogurt susu kambing :
  1. Susu kambing 1 lt disaring, masukkan dalam panci.
  2. Susu kambing di pasteurisasi pada suhu  $61-63^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit.

3. Gula merah (gula tebu, kelapa, aren, dan siwalan) sebanyak 50 gram dilarutkan dalam sebagian susu 50 ml (b/b), diaduk rata sampai larut/ tercampur sempurna, kemudian disaring.
  4. Larutan gula merah masukkan ke dalam susu, diaduk rata, kemudian dimasukkan dalam kotak plastik (volume 500 ml) ditutup rapat-rapat, didinginkan sampai suhu 43°C.
  5. Subkultur yogurt plain sebanyak 50 gram dimasukkan kedalam campuran susu dan diaduk pelan-pelan.
  6. Fermentasi didalam inkubator pada suhu  $\pm 40$  °C selama 20 jam.
  7. Dilakukan uji kadar laktosa, gula reduksi, pH, total asam laktat yogurt susu kambing..
  8. Dilakukan uji kesukaan panelis (warna, rasa dan bau) yogurt susu kambing.
- (Sumber : Susilorini dan Sawitri, 2008 dengan modifikasi).

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, sebagai perlakuan adalah jenis gula merah (4 taraf perlakuan GS = gula siwalan, GK = gula kelapa, GA = gula aren dan GT = gula tebu; masing-masing sebanyak 50 g/50 ml) dan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Variabel yang diamati meliputi : kadar laktosa, gula reduksi, nilai pH, total asam laktat dan kesukaan panelis terhadap bau, rasa dan warna yogurt susu kambing.

Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA); apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, yang berarti ada pengaruh perlakuan jenis gula merah pada hasil pengamatan pada taraf signifikansi 5%, maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah

Ganda dari Duncan (DMRT) untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan. Program SAS versi 9.2 menggunakan prosedur General Linear Models dari komputer digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Laktosa Yogurt

Data hasil analisis kadar laktosa yogurt susu kambing dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis gula merah tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar laktosa yogurt susu kambing. Laktosa dalam yogurt susu kambing berasal dari sisa fermentasi laktosa susu oleh kultur BAL *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus acidophilus* (LBLA). Konsentrasi laktosa yogurt yang relatif sama memperlihatkan bahwa BAL-LBLA menggunakan laktosa sebagai sumber energi dalam fermentasi susu (Yildiz, 2010 dan Tamime, 2006 dalam Hartati, 2012). Laktosa dalam proses pembuatan yogurt diubah oleh BAL menjadi asam laktat melalui proses fermentasi, dimana akan dihasilkan enzim  $\beta$ -D-galaktosidase yang akan menghidrolisa laktosa menjadi monosakarida, dilanjutkan dengan proses glikolisis hingga dihasilkan asam laktat, asam asetat dan sejumlah kecil asam organik volatil lainnya (Chotimah, 2009). Panesar, dkk. (2007) menyatakan bahwa  $\beta$ -galaktosidase yang dihasilkan oleh mikroorganisme akan menyebabkan laktosa yang ada dalam produk terhidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa. Kadar laktosa tertinggi pada perlakuan GS (4,986%) dan terendah pada perlakuan GA (3,526%) selaras dengan penelitian Diwanggoro (2008)

dimana kadar laktosa yogurt susu kambing yang ditambah buah durian 5% pada lama waktu inkubasi 6 jam berkisar antara 2,652%-3,476%.

### **Total Gula Reduksi Yogurt**

Pada Tabel 1 memperlihatkan total gula reduksi yogurt susu kambing, dimana nilainya berkisar antara 3,732 – 4,658%.

Mazahreh dan Ershidat (2009), menyatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* mampu memecah laktosa menjadi gula reduksi glukosa dan galaktosa hingga 20-30% dari total laktosa dalam susu.

Penambahan berbagai jenis gula merah pada susu kambing tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) pada total gula reduksi yogurt susu kambing. Hal ini disebabkan karena sejumlah gula reduksi (fruktosa dan glukosa) yang terbentuk dari hasil hidrolisa sukrosa selama pembuatan gula merah, dan selama fermentasi yogurt telah digunakan oleh BAL sebagai sumber energi, sehingga sisa total gula reduksi dalam yogurt susu kambing relatif sama jumlahnya. Ini sesuai dengan pendapat Ade, dkk. (2012) bahwa BAL seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai

sumber energi juga menggunakan gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa untuk menghasilkan asam laktat.

### **Kadar Asam Laktat Yogurt**

Data hasil analisis kadar asam laktat yogurt susu kambing dapat dilihat pada Tabel 1. Perubahan keasaman terjadi selama proses fermentasi, dimana laktosa diubah oleh BAL menjadi asam laktat. Semakin besar gula yang dapat dimanfaatkan selama aktivitas BAL maka semakin besar asam laktat yang dihasilkan. Selain *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* juga bekerja memecahkan laktosa menjadi asam laktat (Yildiz, 2010 dalam Hartati, 2012). Menurut Li et al. (2012) starter *L. acidophilus* membutuhkan waktu minimal 12 jam inkubasi untuk menghasilkan metabolit primer berupa asam laktat. Terlihat bahwa penambahan berbagai jenis gula merah pada susu kambing tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) pada kadar asam laktat yogurt susu kambing. Diduga kandungan gula (reduksi dan non reduksi) dalam gula merah dimetabolisme oleh BAL menjadi asam-asam organik selain asam laktat, sehingga kadar asam laktat yogurt susu kambing tidak berbeda.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Yogurt Susu Kambing

Variabel	Perlakuan			
	GS	GK	GA	GT
Kadar Laktosa (%)	4,086 <sup>a</sup>	3,930 <sup>a</sup>	3,544 <sup>a</sup>	3,536 <sup>a</sup>
Total Gula Reduksi (%)	3,868 <sup>a</sup>	4,658 <sup>a</sup>	4,342 <sup>a</sup>	3,732 <sup>a</sup>
Konsentrasi Asam Laktat (%)	0,176 <sup>a</sup>	0,166 <sup>a</sup>	0,158 <sup>a</sup>	0,156 <sup>a</sup>
pH	3,88 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	3,95 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>
Kesukaan Warna	3,90 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>	1,95 <sup>b</sup>
	(agak suka)	(agak suka)	(agak suka)	(agak tidak suka)
Kesukaan Rasa	3,40 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	1,95 <sup>b</sup>
	(netral)	(netral)	(agak suka)	(agak tidak suka)
Kesukaan Aroma	3,85 <sup>a</sup>	3,75 <sup>ab</sup>	2,95 <sup>bc</sup>	2,55 <sup>c</sup>
	(agak suka)	(agak suka)	(netral)	(netral)

Keterangan : Superskrip huruf kecil berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

### pH Yogurt Susu Kambing

Data hasil analisis pH yogurt susu kambing dapat dilihat pada Tabel 1. Terlihat bahwa penambahan berbagai jenis gula merah pada susu kambing tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada pH yogurt susu kambing. Menurut Oberman (1985) dalam Muawanah (2007), pada akhir fermentasi yoghurt mempunyai pH antara 4,2 – 4,3 atau pH normal antara 4,2 - 4,4 (Li, dkk. 2012). pH yogurt hasil penelitian berkisar antara 3,86 - 3,95, dimana nilainya dibawah pH normal yogurt; hal ini diduga karena lama waktu fermentasinya lebih dari 6 jam; disamping itu juga karena aktivitas kultur campuran yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Li, dkk (2012), akan terjadi penurunan pH susu kambing fermentasi oleh strain BAL kultur starter campuran *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* setelah fermentasi 6 jam. Penurunan pH pada pembuatan susu fermentasi akan sulit terjadi kalau menggunakan kultur probiotik tunggal (Saxelin dkk. 1999 dalam Li, dkk 2012). Sesuai pula dengan pendapat

Oberman (1985) dalam Effendi, dkk (2009) jika *L. bulgaricus* yang tahan asam masih aktif maka pH yogurt mungkin akan turun sampai 3,6 - 3,8.

### Kesukaan Panelis terhadap Warna Yogurt

Rerata skor kesukaan panelis terhadap warna yogurt susu kambing disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan gula palma (GS, GK, GA) dengan gula merah tebu (GT) atas kriteria panelis terhadap kesukaan warna yogurt susu kambing. Warna yogurt susu kambing perlakuan GT cenderung berwarna lebih kecoklatan dibandingkan dengan perlakuan yang lain; hal ini disebabkan karena terpengaruh oleh warna gula merah tebu yang warnanya coklat tua atau lebih gelap apabila dibandingkan dengan warna gula palma. Gula merah hasil olahan nira menurut Dachlan (1984) berwarna coklat kemerahan sampai dengan coklat tua. Timbulnya warna coklat akibat terjadinya karamelisasi saat pemasakan nira; semakin meningkat

karamelisasi maka semakin coklat tua warna gula merah. Skor kesukaan panelis terhadap warna yogurt susu kambing perlakuan penambahan gula palma (GS, GK, GA) nilainya relatif sama dikisaran skor 4 (kriteria panelis agak suka), karena warnanya coklat muda (lebih terang) apabila dibandingkan dengan perlakuan gula tebu (GT) yang warnanya lebih coklat (lebih gelap).

### **Kesukaan Panelis terhadap Rasa Yogurt**

Yogurt susu kambing rasanya asam karena kandungan asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi. Data hasil analisis kesukaan panelis terhadap rasa yogurt susu kambing disajikan pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan gula palma (GS, GK, GA) dengan gula merah tebu (GT) atas kriteria panelis terhadap kesukaan rasa yogurt susu kambing. Skor kesukaan panelis atas rasa yogurt susu kambing berkisar antara 1.95 (agak tidak suka) – 3.60 (agak suka). Kombinasi rasa asam dari yogurt dengan rasa karamel yang kuat dari gula merah tebu (GT) ternyata kurang disukai oleh panelis. Rasa karamel yang tidak begitu kuat dari gula merah palma (GS, GK, GA) ternyata dapat mengurangi rasa asam dari yogurt, sehingga tingkat kesukaan panelis menjadi bertambah.

#### **A. Kesukaan Panelis terhadap Aroma Yogurt**

Aroma “prengus” (*goaty flavour*) dari susu kambing berakibat negatif pada yogurt susu kambing, sehingga tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk tersebut menjadi rendah. Penambahan gula merah pada yogurt susu kambing diharapkan dapat meningkatkan

tingkat kesukaan panelis. Rerata skor kesukaan panelis terhadap aroma yogurt susu kambing disajikan pada Tabel 1. Aroma karamel dari gula merah ternyata mampu mengurangi aroma “prengus” dari susu kambing, sehingga kesukaan panelis terhadap aroma yogurt susu kambing meningkat, dari kisaran netral (GT dan GA) sampai agak suka (GS dan GK). Terdapat perbedaan pengaruh penambahan gula merah terhadap aroma yogurt susu kambing ( $P < 0,05$ ), dimana perlakuan GS dan GK berbeda dengan perlakuan GT. Perbedaan ini diduga diakibatkan oleh kekuatan aroma karamel pada masing-masing jenis gula merah (aroma terkuat ada pada gula merah tebu) yang dapat menutupi aroma “prengus” susu kambing.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan berbagai jenis gula merah tidak berpengaruh nyata pada konsentrasi laktosa, gula reduksi, asam laktat dan pH yogurt susu kambing.
2. Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan gula merah palma (GA, GK, GA) dengan gula merah tebu (GT) pada tingkat kesukaan panelis atas warna dan rasa yogurt susu kambing. Tingkat kesukaan panelis atas aroma yogurt susu kambing perlakuan GS dan GK berbeda dengan perlakuan GT.

Disarankan untuk dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai penggunaan berbagai jenis gula merah dan jenis kultur starter yogurt, sehingga akan didapatkan informasi

profil yogurt susu kambing yang lebih lengkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. 2008. Pengaruh Karakteristik Gula Merah dan Proses Pemasakan Terhadap Mutu Organoleptik Kecap Manis. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Anonim. 2014. Gula Aren. ([http://id.wikipedia.org/wiki/Gula\\_aren/04/08/2014](http://id.wikipedia.org/wiki/Gula_aren/04/08/2014)).
- BPTP Banten. 2005. Menuai Berkah Aren. <http://banten.litbang.deptan.go.id/ind/index>
- Cahyanti, A. N. 2008. Karakteristik Susu Kambing Fermentasi Menggunakan Starter Probiotik *Lactobacillus acidophilus* Pada Lama Penyimpanan yang Berbeda. Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro. Semarang. Tesis. (Tidak dipublikasikan).
- Cahyanti, A. N. dan Sampurno, A. 2011. Karakteristik Mikrobiologi Frozen Yoghurt Menggunakan Starter Probiotik Selama Penyimpanan Beku. Laporan Penelitian; Fakultas Teknologi Pertanian dan Peternakan, Universitas Semarang; Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Caldwell, D. R. 1995. *Microbial Physiology and Metabolism*. Kerper Boulevard, Dubuque, IA 52001; Wm. C. Brown Publishers.
- Chotimah, S. C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yoghurt : Suatu Review. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 4 No. 2, hal. 47 - 52, Desember 2009.
- Dachlan, M. A. 1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, BBHIP, Bogor.
- Diwangkoro, G. 2008. Pengaruh Lama Inkubasi Pada Proses Pembuatan Yogurt Susu Kambing Yang Ditambah Buah Durian 5% Terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Laktosa Dan Nilai pH (The Influence of Incubation Period To The Processing Yogurt Goat's Milk That Added Durian Fruit 5% On Total Lactic Acid Bacterial, Lactose Content And pH Value). Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Erwinda, M. D. dan Wahono H. S. 2014. Pengaruh Ph Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.3 p.54-64, Juli 2014.



- Ferdian, A. 2011. Pengaruh Bubuk Cokelat Fermentasi Pada Yoghurt Susu Kambing Menggunakan Starter *Lactobacillus Fermentum* dan *Streptococcus Thermophilus* Terhadap Kadar Air, Keasaman dan Mikrobiologi. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. (Tidak dipublikasikan).
- Guessas. B. dan M. Kihal. 2004. Characterization of Lactic Acid bacteria Isolated From Algerian Arid Zone Raw Goat's Milk. *African Journal of Biotechnology* 3 (6): 339-342.
- Heller, K. J. 2001. Probiotic Bacteria in Fermented Food : Product Characteristics and Starter Organism. *Am. J. Chm. Nutr.* 73 (suppl) : 3745-95
- Hidayat, N. ; Padaga, M. S. dan Suhartini, S. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi; Yogyakarta.
- Hur, Y. H. 1993. Dairy Science & Technology Handbook. Principles and Properties. 1st Edition. VCN Publisher, Inc., New York.
- Iqrimah, N., Purwadi dan Lilik Eka Radiati. 2013. Penambahan Sari Tape Ketan Hitam dan Waktu Pemeraman Pada Susu Kambing Ditinjau dari pH, Viskositas dan Mutu Organoleptik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, April 2013, Vol. 8, No. 1. Hal 9-18.
- Kinasih, G.H.; A.M. Legowo; S. Mulyani; A.N. Al-Baarri. 2015. Browning Intensity dan Aroma Whey Susu Kambing akibat Proses Glikasi dengan Penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (1) 2015.
- Law, B.A. 1997. *Microbiology and Biochemistry of Chess and Fermented Milk*. 1nd Edition. Blackie Academic and Professional, London.
- Legowo, A. M., Kusrahayu, dan Sri Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Li, S., H. Walsh, S. Gokavi, M. Guo. 2012. Interactions between *Lactobacillus acidophilus* strains and the starter cultures, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* during fermentation of goats' milk. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(51), pp. 11271-11279, 26 June, 2012.
- Muawanah, A. 2007. Pengaruh Lama Inkubasi dan Variasi Jenis starter Terhadap Kadar Gula, Asam Laktat, Total Asam dan pH Yoghurt Susu Kedelai. *Jurnal Valensi, Journal UINJKT*, Vol 1, No 1 (2007).

- Nurfitasari, A. 2006. Kualitas Acidophillus Milk Berbahan Dasar Susu kambing dengan Penambahan Tepung Albumen. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta. Skripsi Sarjana Peternakan. (Tidak Dipublikasikan).
- Padaga, M., Savitry M. E., Murwani S. 2010. Potensi Protein Spesifik Susu Kambing Sebagai Immunomodulator dan Immunogen: Upaya Pengembangan Pangan Nutrasetika. Laporan Penelitian. Universitas Brawijaya. Malang. (Tidak dipublikasikan).
- Panesar, P. S., J. F. Kennedy, D. N. Gandhi, and K. Bunko. 2007. Bioutilisation of Whey for Lactacid Production. Food Chemistry, 105, 1-14.
- Setyani, A.; A.M. Legowo; S. Mulyani; A.N. Al-Baarri. 2013. Perubahan warna dan Aroma Pada Proses Glikasi Susu kambing dengan D-Glukosa dan Rare Sugar. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 2 (2) 2013.
- Soeharsono. 2010. Probiotik. Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Penerbit Widya Padjadjaran; Bandung.
- Sumarmono; Mardiaty Sulistyowati dan Sunarto. 2013. Yield dan Karakteristik Concentrated Yogurt Susu Kambing Peranakan Etawah Yang Dibuat Dengan Metode Yang Berbeda. Prosiding “Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan III”. Seminar Nasional. Unsoed, Purwokerto.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. SNI 01-3743-1995. Gula Palma.
- Susilorini, T.E. dan Sawitri, M. E. 2006. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya; Jakarta.
- Susanto, D dan N. S. Budiana. 2005. Susu Kambing. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tamime, A. Y and H. C. Deeth. 1979. Yoghurt nutritive and therapeutic aspects. Journal of food protection. Vol. 44 (1): pp. 78-86, Cambridge
- Tamime, A. Y. dan R.K. Robinson. 1985. Yoghurt : Science and Technology. Pergamon Press. New York.
- Wikipedia. 2015. Gula Pereduksi/ [http://id.wikipedia.org/wiki/Gula\\_pereduksi](http://id.wikipedia.org/wiki/Gula_pereduksi)
- Young O.A., Gupta R.B, Sadooghy-Saraby S. 2012. Effects of cyclodextrins on the flavor of goat milk and its yogurt. J Food Sci. 2012 Feb;77(2):S122-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22309481>

