

## PENGARUH WAKTU INKUBASI DAN JENIS INOKULUM TERHADAP MUTU KEFIR SUSU KAMBING

G.R. Hanum

Program Studi Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.  
E-mail: galuhratmanahanum@gmail.com

### ABSTRACT

Kefir goat milk is fermentation beverage produced by goat milk which had been pasteurization then continued with fermentation used kultur kefir which consist of *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus lactis* and *Saccharomyces cerevisiae*. This research ought to know influence of incubation time and kind of inoculum of quality of kefir goat milk including physical and microbiology qualities. This research factorial design (5x3) are used two way anova and friedman statistic ( $\alpha=0,05$ ). Result of this research showed that incubation time and kind of inoculums had been influence towards to the chemistry qualities are lactate acid and protein content of kefir goat milk. Incubation time had been influence toward to pH and alcohol content kefir goat milk. While kind of inoculum had not been influence toward to pH and alcohol content kefir goat milk. Incubation time 12 hours with *Lactobacillus acidophilus* and *Streptococcus lactis* to produce the best quality of kefir goat milk.

**Key word** : Goat milk, Kefir, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus lactis*, *Saccharomyces cerevisiae*

### PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan peningkatan kesadaran manusia akan pentingnya hidup sehat, maka terjadi pula peningkatan penelitian dan pemasaran produk makanan untuk menjaga kesehatan tubuh. Salah satu bahan pangan fungsional yang dapat menjaga kesehatan tubuh adalah minuman probiotik.

Susu adalah minuman bergizi tinggi yang dihasilkan oleh kelenjar mammae hewan betina dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Susu merupakan medium yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga susu mudah tercemar oleh bakteri jika tidak diperlakukan dengan baik. Susu sangat mudah rusak dan tidak tahan lama bila disimpan kecuali telah mengalami perlakuan khusus. Salah satu contoh produk olahan susu adalah susu asam atau susu fermentasi. Susu asam atau susu fermentasi adalah susu yang mengalami proses fermentasi, contohnya kefir dan yogurt. Kefir adalah produk susu yang berasa asam dan berasal dari kawasan Kaukasia (Susilorini, 2006).

Minuman kefir bermanfaat bagi kesehatan tubuh antara lain sebagai probiotik mencegah pertumbuhan bakteri patogen yang masuk ke tubuh, mencegah infeksi saluran urine, mengurangi risiko timbulnya kanker atau tumor, menurunkan kadar kolesterol darah, mengurangi risiko penyakit jantung koroner, membantu terbentuknya sistem imun pada tubuh serta membantu bagi penderita *lactose intolerance* dalam mengkonsumsi susu sapi. Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat pada kefir akan membantu proses penyembuhan

*membrane mucus* yang rusak sehingga membantu proses penyembuhan sakit maag. Kefir memiliki karakteristik pH 3,77-4,19 dan derajat keasaman 1% dengan rasa asam segar menyengat (Susilorini, 2006). Komposisi kefir secara umum yaitu kadar asam laktat berkisar 0,8-1,1%, alkohol 0,5-2,5%, protein 3,5%, nilai pH 4,6 (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2007).

Bibit kefir terdiri atas campuran berbagai bakteri asam laktat dan khamir, masing-masing berperan dalam pembentukan cita rasa dan struktur kefir. Penyusun bibit kefir adalah *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Candida kefir*, *Kluyveromyces fragilis*, *Saccharomyces cerevisiae* (Saleh Eniza, 2004). Penambahan bibit kefir sampai 5% dan diperam selama 8-12 jam pada suhu 22°C maka akan dihasilkan produk minuman kefir dengan pH < 4,65, kandungan asam laktat 0,6-0,8% dan kadar alkohol bervariasi antara 0,5-1%. Pada skala industri, pembuatan kefir dilakukan dengan menggunakan starter sebanyak 1-5% ke dalam susu yang sudah dipasteurisasi. Proses fermentasi dilakukan pada suhu 20°-25°C selama 12-15 jam sehingga menghasilkan kefir dengan kandungan CO<sub>2</sub> yang tidak terlalu tinggi (Hidayat, 2007).

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap mutu kefir susu kambing.

## MATERI

Susu kambing adalah susu yang diperoleh dengan jalan pemerahan seekor kambing perah atau lebih yang dilakukan secara teratur, terus menerus dan hasilnya berupa susu segar murni tanpa dicampur, dikurangi atau ditambah sesuatu (Sarwono, 2006).

Bibit kefir terdiri atas campuran berbagai bakteri asam laktat dan khamir, masing-masing berperan dalam pembentukan cita rasa dan struktur kefir. Penyusun bibit kefir adalah *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Candida kefir*, *kluyveromyces fragilis*, *Saccharomyces cereviceae*. Butir kefir dapat dipakai berulang kali dengan cara menyaring kefir yang sudah jadi. Butir kefir yang diperoleh dicuci dan direndam dalam air dingin dan disimpan pada suhu 4°C. Penyimpanan dalam bentuk kering dapat dilakukan dengan cara membungkus butir kefir yang telah dicuci dengan kain bersih selama 36-48 jam pada suhu kamar. Biji kefir dalam bentuk kering ini jika disimpan pada suhu kamar 4°C tahan selama 12-18 bulan (Saleh Eniza, 2004).

*Lactobacillus acidophilus* memiliki sel berbentuk batang, bakteri gram positif, termofilik, tidak berspora dan jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam daripada jenis-jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* dan oleh karenanya menjadi lebih banyak terdapat pada tahapan terakhir dari fermentasi tipe asam laktat. *Lactobacillus acidophilus* dapat membantu menjaga tubuh dari kuman penyakit yang menyerang tubuh, selain itu dapat memproduksi asam asetat sehingga menurunkan pH dalam saluran intestinal yang menekan pertumbuhan bakteri patogen dan membantu mencerna protein yang penting untuk tubuh (Tenney, 1996 dalam Wardhani Linda Kusuma, 2006). *Streptococcus lactis* adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat, mesofil dan tidak berspora. Kondisi optimum pertumbuhannya adalah 40°C. Dalam kebutuhan terhadap O<sub>2</sub>, *Streptococcus lactis* digolongkan dalam bakteri anaerob fakultatif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental sesungguhnya dengan rancangan faktorial 5 x 3. Faktor pertama adalah jenis waktu inkubasi selama 4, 8, 12, 16 dan 20 jam. Faktor yang kedua adalah jenis inokulum yang terdiri dari 1) *Lactobacillus acidophilus* 2) *Streptococcus lactis*, 3) *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus*. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan

Sampel kefir susu kambing langsung diukur pHnya, tanpa harus dilakukan pengenceran terlebih dahulu. pH meter dikalibrasi dengan menggunakan buffer pH 4, kemudian elektroda dibilas dengan aquades setiap mengganti buffer dan dikeringkan dengan tissue. Memasukan elektroda pada sampel dan set pengukuran pH. Biarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Catat pH sampel dan harus diingat setiap kali mengganti sampel, elektroda dicuci terlebih dahulu dengan aquades serta dikeringkan dengan tissue (Susilorini, 2006).

Sampel kefir susu kambing dapat diukur kadar alkohol dengan cara sebanyak 25 ml kefir susu kambing dimasukan kedalam labu ukur 100 ml. Ditambah aquades kemudian didestilasi. Sedangkan sampel kefir susu kambing diukur kadar asam laktat dengan cara ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian ditambahkan 3 tetes indikator phenolphthalein, kemudian melakukan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N. Kadar protein kefir susu kambing dengan dengan metode Biuret (Sudarmadji, 2003)

## HASIL PENELITIAN

Pengujian mutu kimia kefir susu kambing meliputi pH, kadar alkohol, kadar asam laktat dan kadar protein. Pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap mutu kimia kefir susu kambing dianalisis statistik anova dua arah. Pada data pH dan kadar alkohol, data berdistribusi normal dan homogen sehingga data dianalisis statistik anova dua arah. Pada data kadar asam laktat dan kadar protein data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen sehingga data dianalisis dengan metode Friedman.

Tabel 1. Rata-rata pH dengan variasi waktu inkubasi dan jenis inokulum

Jenis Inokulum	Waktu Inkubasi (jam)					
	4	8	12	16	20	
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	4,69	4,57	4,47	4,60	4,96	F=714,924 P=0,000
<i>Streptococcus lactis</i>	4,72	4,54	4,44	4,62	4,99	
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus lactis</i>	4,75	4,51	4,41	4,65	5,02	
F= 0,865 P=0,431						F=5,705 P=0,000

Tabel 2. Rata-rata Kadar Alkohol (%) dengan variasi waktu inkubasi dan jenis inokulum

Jenis Inokulum	Waktu Inkubasi (jam)					
	4	8	12	16	20	
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	0,400	0,533	0,833	1,333	1,800	F=165,993 P=0,000
<i>Streptococcus lactis</i>	0,433	0,600	0,800	1,267	1,600	
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus lactis</i>	0,433	0,567	0,867	1,333	1,800	F=0,597 P=0,772
F= 0,875 P=0,427						

Tabel 3. Rata-rata kadar asam laktat (%) dengan variasi waktu inkubasi dan jenis inokulum

Jenis Inokulum	Waktu Inkubasi (jam)				
	4	8	12	16	20
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	0,124	0,186	0,204	0,123	0,123
<i>Streptococcus lactis</i>	0,106	0,177	0,204	0,120	0,104
<i>Lactobacillus acidophilu</i> , <i>Streptococcus lactis</i>	0,125	0,174	0,198	0,128	0,105

Tabel 4. Rata-rata kadar protein (%) dengan variasi waktu inkubasi dan jenis inokulum

Jenis Inokulum	Waktu Inkubasi (jam)				
	4	8	12	16	20
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1,94	2,25	2,35	2,78	3,02
<i>Streptococcus lactis</i>	2,07	2,71	2,87	3,11	3,37
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus lactis</i>	3,70	2,23	3,04	3,32	3,70

## PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa pH kefir susu kambing yang tertinggi dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 20 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis* yaitu sebesar 5,02, sedangkan pH kefir susu kambing yang terendah dimiliki oleh kefir susu kambing pada waktu inkubasi 12 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis* yaitu sebesar 4,41. Berdasarkan hasil analisa data dengan anova dua arah menunjukkan bahwa waktu inkubasi dan interaksi waktu inkubasi dan jenis inokulum berpengaruh terhadap pH kefir susu kambing, sedangkan jenis inokulum tidak berpengaruh oleh karena nilai  $p > 0,05$  dengan  $p = 0,431$ . Hal ini berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara waktu inkubasi terhadap pH kefir susu kambing.

Derajat keasaman (pH) kefir susu kambing ditentukan dengan pH meter. Nilai pH kefir susu kambing berhubungan dengan aktivitas bakteri *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* dalam menghasilkan asam laktat. Tabel 1 menunjukkan bahwa pH mengalami penurunan pada waktu inkubasi 4, 8 dan 12 jam untuk masing-masing jenis

inokulum. Semakin lama waktu inkubasi maka bakteri *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan asam

laktat semakin besar. Pada waktu inkubasi 16 dan 20 jam mengalami peningkatan untuk masing-masing jenis inokulum karena terjadi persaingan antara kedua bakteri asam laktat untuk mendapat nutrisi, sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin sedikit dan terjadi kenaikan pH.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar alkohol kefir susu kambing yang tertinggi dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 20 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* dengan kadar alkohol sebesar 1,800% dan waktu inkubasi 20 jam dengan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus lactis* dengan kadar alkohol sebesar 1,800%, sedangkan kadar alkohol terendah dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 4 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* yaitu sebesar 0,400%. Berdasarkan hasil analisa data menunjukkan bahwa waktu inkubasi berpengaruh terhadap kadar alkohol kefir susu kambing, sedangkan jenis inokulum dan interaksi waktu inkubasi dan jenis inokulum tidak berpengaruh terhadap kadar alkohol kefir susu kambing. Hal ini dikarenakan pada jenis inokulum nilai  $p > 0,05$  yaitu  $p = 0,427$ , sedangkan pada interaksi waktu inkubasi dan jenis inokulum nilai  $p > 0,05$  yaitu  $p = 0,772$ . Dari analisa anova dua arah menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan waktu inkubasi terhadap kadar alkohol kefir susu kambing.

Produsen utama alkohol ialah khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar alkohol mengalami kenaikan pada waktu inkubasi 4, 8, 12, 16 dan 20 jam untuk masing-masing jenis inokulum hal ini dikarenakan kemampuan *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan etanol.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar asam laktat kefir susu kambing yang tertinggi dimiliki oleh kefir susu kambing pada waktu inkubasi 12 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis* yaitu sebesar 0,204%, sedangkan kadar asam laktat terendah dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 20 jam dan jenis inokulum *Streptococcus lactis* sebesar 0,105%. Hasil analisis dengan metode Friedman menunjukkan bahwa ada pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap kadar asam laktat kefir susu kambing. Kadar asam laktat dalam minuman kefir susu kambing ditentukan dengan metode Mann's Acid Test. Prinsip metode ini adalah penetralan dengan basa kuat. Perhitungan kadar asam laktat dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kandungan asam dalam produk fermentasi akibat aktivitas mikroba penghasil asam yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Berdasarkan Tabel 3 terjadi peningkatan kadar asam laktat pada inkubasi 4, 8 dan 12 jam, semakin lama waktu inkubasi maka asam laktat yang dihasilkan semakin banyak. Peningkatan kadar asam laktat disebabkan masih tingginya produksi asam laktat mengingat adanya laktosa yang dapat dikonversi oleh bakteri menjadi asam laktat. Pada waktu inkubasi 16 dan 20 jam kadar asam laktat mengalami penurunan, semakin lama waktu inkubasi maka kesempatan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis* untuk menghasilkan asam laktat semakin besar, namun setelah mencapai kondisi optimum terjadi persaingan antara kedua bakteri tersebut dalam mendapatkan nutrisi, sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin sedikit.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar protein kefir susu kambing yang tertinggi dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 20 jam dan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus lactis* dengan kadar protein sebesar 3,70%, sedangkan kadar protein terendah dimiliki oleh kefir susu kambing dengan waktu inkubasi 4 jam dengan jenis inokulum *Lactobacillus acidophilus* dengan kadar protein sebesar 1,94%. Hasil analisis dengan metode Friedman menunjukkan bahwa ada pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap kadar protein kefir susu kambing. Pada minuman fermentasi protein dapat dicerna dan diabsorpsi lebih baik daripada protein dalam bentuk awal pada susu segar. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar protein kefir susu kambing semakin lama semakin meningkat

pada waktu inkubasi 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam dan 20 jam hal ini dikarenakan banyak protein yang terdegradasi oleh *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis*. Semakin banyak jumlah mikroba yang terdapat didalam kefir susu kambing maka akan semakin tinggi kadar protein karena sebagian besar komponen penyusun mikroba adalah protein. Setelah mencapai kondisi optimum kadar protein kefir susu kambing semakin menurun, hal ini disebabkan bertambahnya *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus lactis* maka terjadi persaingan untuk mendapatkan nutrisi akibatnya makin sedikit protein yang terdegradasi.

#### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Waktu inkubasi berpengaruh terhadap pH dan kadar alkohol kefir susu kambing.
2. Jenis inokulum tidak berpengaruh terhadap pH dan kadar alkohol kefir susu kambing.
3. Waktu inkubasi dan jenis inokulum berpengaruh terhadap kadar asam laktat dan kadar protein kefir susu kambing.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2007. *Kefir, Susu Fermentasi Dengan Rasa Menyegarkan*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Vol. 29, No. 2.
- Hidayat, Nur. 2006. *Membuat Minuman Prebiotik dan Probiotik*. Surabaya : Trubus Agrisarana.
- Hidayat, Nur. 2007. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta : ANDI.
- Saleh, Eniza. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu Dan Hasil Iktan Ternak*. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.
- Sarwono, B. 2006. *Beternak Kambing Unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sudarmadji, Slamet. 2003. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Susilorini, Tri Eko, Manik Eirry Sawitri. 2006. *Produk Olahan Susu*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wardhani, Linda Kusuma. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Molase Dan Ekstrak Khamir Terhadap Pertumbuhan Bakteri Probiotik Lactobacillus acidophilus*. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Universitas Airlangga.