



KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PRODUK FERMENTASI ALAMI SUSU KAMBING DAN SUSU SAPI

Seftyan, A. D., I. A. Okarini, N. P. Mariani

PS. Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jln. P. B. Sudirman, Denpasar

E-mail : aseftyan@gmail.com Telepon: +6285732269599

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia (warna, konsistensi, pH dan bahan kering) produk fermentasi alami susu sapi dan susu kambing. Penelitian dilakukan selama 2 bulan (April – Juni 2018) di Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Denpasar. Susu sapi segar diperoleh dari CV. Margo Utomo di Jl. Pulau Batam, No. 10, Denpasar. Susu kambing segar diperoleh dari UD. Bali Sari Wangi di Desa Sepang, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis susu yaitu S1 (100% susu sapi), S2 (50% susu sapi + 50% susu kambing) dan S3 (100% susu kambing). Faktor kedua adalah lama fermentasi yaitu W0 (kontrol 0 jam), W10 (fermentasi 10 jam) dan W20 (fermentasi 20 jam). Variabel yang diamati adalah warna, konsistensi, pH dan bahan kering. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($P < 0,05$) antara jenis susu dan lama fermentasi terhadap variable pH. Pada jenis susu berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, konsistensi dan bahan kering, namun terdapat perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai warna. Faktor lama fermentasi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada hasil obyektif (pH dan bahan kering) dan nilai kesukaan subyektif (warna dan konsistensi). Dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi dapat meningkatkan konsistensi dan bahan kering, serta menurunkan nilai warna dan pH. Jenis susu tidak mempengaruhi warna produk susu asam, tetapi dapat meningkatkan konsistensi dan bahan kering.

Kata kunci: *fisikokimia, jenis susu, lama fermentasi.*

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS ON PRODUCTS NATURAL FERMENTATION OF COW AND GOAT MILK

ABSTRACT

The research aim to know physicochemical characteristics (color, consistency, pH and dry matter) of natural fermented cow's milk and goat's milk. The study was conducted for 2 months (April - June 2018) at the Food Analysis Laboratory of the Faculty of Agricultural Technology, Udayana University, Denpasar. Fresh cow's milk is obtained from CV. Margo Utomo on Jl. Batam Island, No. 10, Denpasar. Fresh goat milk is obtained from UD. Bali Sari Wangi in Sepang Village, Busungbiu District, Buleleng Regency. The design used in this study was Factorial Randomized Group Design (RAKF) with 2 factors and 3 replications. The first factor is the type of milk, namely S1 (100% cow's milk), S2 (50% cow's milk + 50% goat's milk) and S3 (100% goat's milk). The second factor is the duration of fermentation, namely W0 (0 hour control), W10 (10 hours fermentation) and W20 (20 hours fermentation). The variables observed were color, consistency, pH and dry matter. The results of this study found that there were significant interactions ($P < 0.05$) between the type of milk and the duration of fermentation on the variable pH. The type of milk had a significant effect

($P < 0.05$) on pH, consistency and dry matter, but there were no significant differences ($P > 0.05$) on color values. The fermentation time factor showed significantly different ($P < 0.05$) on objective results (pH and dry matter) and subjective favorite values (color and consistency). It can be concluded that the fermentation time can increase the consistency and dry matter, and reduce the color and pH values. The type of milk does not affect the color of sour milk products, but can increase the consistency and dry matter.

Keywords: *physicochemical, milk type, time of fermentation.*

PENDAHULUAN

Perkembang ilmu teknologi pangan saat ini, memacu para peneliti untuk mengembangkan teknologi inovatif melalui proses fermentasi alami dalam pengolahan susu menjadi produk-produk baru olahan susu yang semakin banyak dikenal, seperti keju, yoghurt, kefir dan susu asam. Protein susu dalam keadaan alami tidak memiliki aktivitas yang bermanfaat untuk tubuh, sehingga masih diperlukan suatu perlakuan, agar protein susu memiliki bioaktivitas, salah satunya perlakuan fermentasi. Teknologi fermentasi susu telah banyak diteliti dengan menambahkan kultur mikroba untuk mempercepat proses (Saleh, 2004; Wahyudi dan Samsundari, 2008). Menurut Zakaria (2008) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa susu fermentasi mengandung nutrisi yang baik serta memiliki khasiat terhadap kesehatan manusia, terutama bagi saluran pencernaan.

Susu merupakan salah satu bahan alami, mengandung nutrisi cukup lengkap yang bermanfaat bagi tubuh, namun kandungan yang kaya nutrisi ini akan mengakibatkan mudah mengalami kerusakan, bila tidak ditangani dengan benar (Saleh, 2004). Hidayat (2006), melaporkan daya simpan susu segar pada suhu ruang yang terbatas yaitu 24 sampai 27 jam. Susu yang berasal dari masing-masing spesies hewan yang berbeda, memiliki kandungan nutrisi yang berbeda pula, seperti pada susu sapi secara fisik terlihat warna putih agak kekuningan, sedangkan pada susu kambing terlihat warna putih bersih. Sementara komposisi kimia susu terdiri atas air, lemak dan bahan kering tanpa lemak (protein, laktosa, mineral, beberapa asam dan enzim, gas serta vitamin) (Susilorini dan Sawitri, 2006).

Selanjutnya Haenlein dan Caccese (2014), melaporkan bahwa susu kambing memiliki kandungan nutrisi yang melebihi daripada susu sapi (nilai biologis proteinnya lebih tinggi dari protein susu sapi), kecuali untuk kadar laktosa yang lebih rendah, sangat mudah dicerna (karena berkurangnya dimensi misel kasein dan gumpalan lemak, serta proporsi lebih tinggi asam lemak rantai pendek sampai sedang). Beberapa peneliti melaporkan bahwa nilai fungsional susu kambing (sifat alergen lebih rendah) dapat dieksploitasi lebih lanjut melalui proses fermentasi, hal ini bermanfaat dalam masalah medis manusia terutama alergi makanan yang dominan pada protein susu sapi. Produk fermentasi susu kambing, seperti kefir telah

diteliti oleh Haryadi *et al.*, 2013 bahwa perlakuan lama inkubasi (lama fermentasi) akan berpengaruh terhadap sifat fisikokimia dan mikrobiologis, selanjutnya kualitas produk susu berupa kefir yang difermentasi selama 16 jam, merupakan perlakuan terbaik berdasarkan nilai pH dan total bakteri asam laktat kefir. Dalam praktek, mutu susu (Hadiwiyoto, 2003) sering disebutkan berdasarkan kelompok sifatnya sehingga dikenal mutu fisik susu, mutu kimiawi susu, ataupun mutu mikrobiologis susu. Gabungan hasil penilaian sifat-sifat susu akan mencerminkan nilai atau derajat mutu susu.

Produk fermentasi alami susu kambing yang diproduksi di Bali belum dikenal di masyarakat, oleh karena itu dilakukan penelitian ini, bagaimana pengaruh lama fermentasi alami terhadap karakteristik fisikokimia (warna, konsistensi, pH dan bahan kering) susu sapi dan susu kambing serta kombinasi jenis susu, untuk menghasilkan produk susu fungsional (*sour milks*) yang diterima konsumen.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 April – 1 Juni 2018 yang bertempat di Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Jl. PB. Sudirman, Denpasar.

Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok pola Faktorial (RAKF) yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis susu, yaitu: S1 (100% susu sapi), S2 (50% susu sapi + 50% susu kambing), S3 (100% susu kambing), sedangkan faktor kedua adalah lama fermentasi: W0 (0 jam), W10 (fermentasi 10 jam) dan W20 (fermentasi 20 jam). Dari 2 faktor tersebut, diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Pengujian 0 jam dilakukan sebagai kontrol, untuk mengetahui kualitas bahan baku susu sebelum dilakukan penyimpanan.

Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar yang berasal dari sapi Peranakan Frisian Holstein (PFH), yang diperoleh dari penyalur susu sapi segar CV. Margo Utomo di Jl. Pulau Batam, No.10, Denpasar. Susu kambing segar berasal dari kambing Peranakan Etawa (PE) yang diperoleh dari penyalur susu kambing dari UD. Bali Sariwangi yang bertempat di Desa Sepang, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng, Bali.

Bahan dan alat penelitian

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: aquades, dan larutan penyangga (*buffer phosphate*) untuk analisa nilai pH.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: panci, kompor, pengaduk (spatula), thermometer untuk proses pasteurisasi, cup (sebagai wadah untuk susu). Tabung reaksi untuk uji warna; erlenmeyer, beaker glass untuk analisa uji konsistensi; pH meter elektronis, beaker glass untuk uji pH; cawan porselin, timbangan analitik, spatula, penjepit, oven pengering, desikator untuk uji bahan kering.

Prosedur penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, pertama-tama mensterilisasi atau menyuci-hamakan peralatan terlebih dahulu agar tidak terkontaminasi bakteri. Panci, spatula dan cup yang digunakan dicuci dengan sabun sampai bersih, kemudian dibilas dengan aquades, selanjutnya ditiriskan. Panci, spatula dan *cup* yang sudah kering dibilas dengan alkohol 70% kemudian dikeringkan dalam inkubator. Sampel (susu) yang didapat dari penyalur susu sapi dan susu kambing segar, dipasteurisasi pada suhu 72-75⁰C selama 15 detik, dengan tujuan untuk mematikan sel vegetatif bakteri pencemar, pembusuk pada susu. Masing-masing 200 ml susu sapi, 100 ml susu sapi : 100 ml susu kambing dan 200 ml susu kambing dimasukkan kedalam *cup* A, B, C (3 x ulangan). Sampel dianalisis pada perlakuan 0 jam dari masing-masing *cup* A, B, C sesuai parameter yang diamati untuk mengetahui kualitas susu segar yang didapat. Sebelum dilakukan analisis pada perlakuan lama fermentasi alami, susu didinginkan terlebih dahulu pada suhu 4-6⁰ C, untuk menyeragamkan kualitas susu. Kemudian *post thawing* sampel pada suhu 19-25⁰C dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan suhu lingkungan. Pada susu yang akan difermentasi, *cup* ditutup rapat, mencegah penguapan dan udara sekeliling tidak mencemari susu. Selanjutnya didiamkan pada suhu ruang 27-28⁰ C selama 10 jam dan 20 jam. Produk susu fermentasi didinginkan pada suhu 4-6⁰ C sebelum dilakukan pengamatan, untuk meminimalisir aktivitas kimianya. Susu fermentasi yang telah dihasilkan pada tiap perlakuan dianalisis sesuai dengan parameter yang diamati.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Warna dan Konsistensi

Pengujian warna dan konsistensi sesuai dengan metode penelitian Susiwi (2009) yaitu menggunakan kertas standar warna/konsistensi yang sudah diberi skor 5 sampai 1 dari tingkat

kesukaan panelis. Penilaian meliputi warna/konsistensi yang sangat disukai sampai warna/konsistensi yang sangat tidak disukai, dengan menggunakan 15 orang panelis semi terlatih sebagai pengujinya. Ketentuan penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap susu yaitu, skor 5 untuk susu pasteurisasi/susu fermentasi yang sangat disukai, skor 4 untuk susu pasteurisasi/susu fermentasi yang disukai, skor 3 untuk susu pasteurisasi/susu fermentasi yang agak disukai, skor 2 untuk susu pasteurisasi/susu fermentasi yang sedikit disukai, skor 1 untuk susu pasteurisasi/susu fermentasi yang sangat tidak disukai.

2. pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter distandarisasi menggunakan dua nilai kalibrasi yang masing-masing mewakili nilai pH rendah dan pH tinggi. Buffer standar yang umumnya digunakan di laboratorium untuk kalibrasi pH meter adalah buffer pH 4,0 dan pH > 7,0.

3. Bahan kering (%)

Metode pengeringan atau metode oven pengering, merupakan suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Prinsip dari metode oven pengering adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105° C selama waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air (Astuti, 2007).

$$\text{Bahan kering (\%)} = 100 - \text{kadar air}$$

Analisis statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna dari ketiga jenis susu (S1; S2; S3) mendapat skor 4-5 dengan nilai rata-rata masing-masing adalah 4,46; 4,44; 4,59 (sedikit disukai sampai sangat disukai), diperoleh perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) (Tabel 1). Skor hedonik dari segi kesukaan warna susu, bergantung dari preferensi

panelis dan perbedaan warna antara sampel ketiga jenis susu (susu sapi, susu campuran, susu kambing) sehingga hasil hedonik yang diperoleh bersifat subjektif.

Perlakuan lama fermentasi menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna susu asam yang dihasilkan (putih sampai putih kekuningan). Pada susu sapi (S1) dan susu kambing (S3) saat lama fermentasi 20 jam diperoleh tidak berbeda nyata menurunkan warna. Hal ini didukung oleh pendapat Gates dan Schatz (2011) yang menyatakan bahwa warna susu asam berubah menjadi semakin putih kekuningan seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Warna dapat berubah selama proses fermentasi berlangsung dan umumnya warna menjadi lebih keruh, tetapi perubahan warna karena fermentasi dapat terlihat dengan jelas maupun terlihat tidak terlalu banyak perubahan terlebih jika penilaian menggunakan indera penglihatan manusia. Hal ini sesuai dengan pendapat Corona *et al.* (2015) bahwa warna susu dapat mengalami perubahan selama proses fermentasi berlangsung tetapi perbedaan warna yang timbul dapat terlihat jelas atau tidak terlalu jelas.

Interaksi perlakuan jenis susu dan lama fermentasi didapatkan nilai berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), yang artinya perlakuan jenis susu dan lama fermentasi tidak mempengaruhi panelis dalam menilai warna produk susu fermentasi alami.

Konsistensi

Pada konsistensi susu menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dari ketiga jenis susu (S1; S2; S3) yang dihasilkan. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap konsistensi susu sapi, susu campuran dan susu kambing masing-masing adalah 2,80, 2,85, 3,21 (agak kental). Susu kambing (S3) memiliki nilai kesukaan konsistensi lebih tinggi daripada S1 dan S2, hal ini diduga karena kandungan senyawa non protein nitrogen, beta kasein yang lebih tinggi, rendahnya alfa s1 kasein (sifat koagulasi) serta tidak mengandung aglutinin (protein yang menyebabkan molekul lemak menggumpal) pada S3, meskipun kelima protein pada S3 homolog dengan protein pada S1 (Abbas *et al.*, 2014).

Perlakuan lama fermentasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konsistensi atau viskositas susu, sampai fermentasi 20 jam (skor 4 = kental), panelis lebih suka konsistensi susu dari agak kental sampai kental. Perubahan konsistensi atau viskositas pada susu selama fermentasi, diduga terjadi penguapan gas-gas dan air yang menyebabkan penggumpalan protein kasein susu seiring bertambahnya waktu fermentasi. Hal ini didukung oleh Yoo *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penggumpalan protein susu seperti kasein menyebabkan peningkatan kekentalan pada susu.

Interaksi perlakuan jenis susu dan lama fermentasi didapatkan nilai berbeda tidak nyata ($P>0,05$), yang artinya perlakuan jenis susu dan lama fermentasi tidak mempengaruhi panelis dalam menilai konsistensi produk susu fermentasi alami.

Tabel 1. Karakteristik fisikokimia produk susu terfermentasi alami

Variabel	Jenis susu	Lama fermentasi alami (suhu ruang)			Rataan
		0 jam	10 jam	20 jam	
Warna	S1 ⁽³⁾	4,74 ⁽⁴⁾ ± 0,1155	4,47 ± 0,2372	4,18 ± 0,1362	4,46 ^{a(1)}
	S2	4,74 ± 0,0651	4,38 ± 0,0809	4,20 ± 0,1155	4,44 ^a
	S3	4,87 ± 0,1351	4,54 ± 0,1796	4,36 ± 0,1963	4,59 ^a
	Rataan	4,78 ^{A(2)}	4,46 ^B	4,25 ^C	
Konsistensi	S1	2,05 ± 0,0751	2,31 ± 0,3118	4,05 ± 0,0751	2,80 ^b
	S2	2,16 ± 0,0405	2,40 ± 0,2700	3,98 ± 0,1362	2,85 ^b
	S3	2,29 ± 0,1709	2,84 ± 0,6183	4,49 ± 0,3118	3,21 ^a
	Rataan	2,17 ^C	2,52 ^B	4,17 ^A	
pH	S1	6,78 ± 0,0473	6,64 ± 0,0609	6,41 ± 0,0724	6,61 ^a
	S2	6,77 ± 0,0656	6,58 ± 0,0656	6,20 ± 0,0656	6,52 ^b
	S3	6,73 ± 0,0972	6,59 ± 0,0738	6,52 ± 0,0700	6,61 ^a
	Rataan	6,76 ^A	6,60 ^B	6,38 ^C	
Bahan kering (%)	S1	11,34 ± 0,5334	12,09 ± 0,5558	12,47 ± 0,5734	11,97 ^b
	S2	11,51 ± 0,1835	12,27 ± 0,3548	12,93 ± 0,7041	12,24 ^{ab}
	S3	11,71 ± 0,2086	12,72 ± 0,3328	13,34 ± 0,6614	12,59 ^a
	Rataan	11,52 ^C	12,36 ^B	12,91 ^A	

Keterangan:

- 1) Nilai dengan huruf kecil pada kolom (jenis susu) yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)
- 2) Nilai dengan huruf besar pada baris (lama fermentasi) yang sama menyatakan berbeda nyata ($P<0,05$)
- 3) S1 = susu sapi; S2 = susu campuran; S3 = susu kambing
- 4) Nilai tingkat kesukaan: 1 = tidak disukai; 2 = sedikit tidak disukai; 3 = sedang; 4 = sedikit disukai; 5 = sangat disukai

pH

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis susu S1 dan S3 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap rata-rata nilai pH susu. Nilai rata-rata pH susu terendah pada S2 yaitu 6,52. Nilai pH pada S1 sama dengan pH pada S3 yaitu 6,61 (Tabel 1). Perlakuan lama fermentasi sampai 20 jam, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) menurunkan nilai pH susu (dari pH 6,76 turun menjadi pH 6,37). Nilai pH susu pada

penelitian ini masih memenuhi persyaratan kualitas susu segar menurut BSN (2011), nilai pH susu berkisar antara 6,3 sampai 6,8. Haenlein dan Caccese (2014); Arora *et al.*, (2013) melaporkan bahwa susu kambing bersifat sedikit alkalis dan susu sapi bersifat sedikit asam, demikian pula dengan kandungan laktosa, yang mana pada susu sapi mengandung lebih banyak laktosa (4,7%), bila dibandingkan dengan kadar laktosa susu kambing sekitar 4,1%. Namun beberapa peneliti menjelaskan kadar laktosa susu kambing, perbedaannya sangat kecil dengan laktosa pada susu sapi, selama periode laktasi (Abbas *et al.*, 2014). Menurut Eissa *et al.* (2011) yang melaporkan bahwa produk susu fermentasi dengan bahan baku dari susu sapi, memiliki pH lebih rendah daripada susu fermentasi yang terbuat dari susu kambing. Nilai pH susu fermentasi, sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dari susu segar yang digunakan, karena tanpa (fermentasi alami) atau dengan penambahan starter bakteri dalam pembuatan susu fermentasi akan mengubah karbohidrat susu (laktosa menjadi glukosa dan galaktosa) menjadi asam laktat, menghasilkan penurunan nilai pH susu asam yang dihasilkan.

Interaksi antar perlakuan jenis susu dengan perlakuan lama fermentasi, menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH susu. Penurunan nilai pH susu sangat mempengaruhi perbedaan komposisi kimia dari ketiga jenis susu (pada Tabel 1). Faktor lama fermentasi alami (pada suhu ruang, sampai 20 jam) mengakibatkan terjadinya perubahan sifat fisikokimia dan mikrobiologis susu yang berpengaruh terhadap kualitas susu fermentasi. Haryadi (2013) melaporkan bahwa waktu inkubasi 16 jam merupakan perlakuan terbaik, berdasarkan parameter nilai pH dan total bakteri asam laktat. Pada hasil penelitian ini penurunan nilai pH memiliki korelasi positif terhadap penurunan nilai kesukaan citarasa dan aroma (skor 4 = sedikit disukai), dan penurunan protein susu (dari 3,36% menjadi 2,68%, *data unpublished*), serta penurunan kesukaan terhadap warna susu.

Bahan Kering (%)

Pada bahan kering susu, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan jenis susu maupun perlakuan lama fermentasi. Bahan kering susu sapi lebih rendah daripada susu kambing. Abbas *et al.*, 2014 melaporkan bahwa susu kambing memiliki kandungan non protein nitrogen dan asam lemak rantai pendek (kaprat, kaprilik dan kaproat) yang lebih tinggi daripada susu sapi.

Perlakuan lama fermentasi nyata ($P < 0,05$) meningkatkan kadar bahan kering pada ketiga produk susu asam, sejalan atau memiliki korelasi positif dengan peningkatan nilai

kesukaan panelis terhadap konsistensi susu. Hal ini diduga komponen bahan kering (protein, lemak, laktosa, mineral, enzim, vitamin, gas dan asam) susu mengalami penguapan (aktivitas enzimatis lipase dan proteinase), terutama dalam bentuk gas, berupa penurunan kadar oksigen pada asam-asam lemak yang bersifat mudah menguap, membentuk asetaldehid (*caprylaldehyde, caproaldehyde*) selama fermentasi sampai 20 jam. Peningkatan kadar bahan kering produk susu asam ini, juga memiliki korelasi positif dengan peningkatan total asam (*unpublished*).

Pada manusia, bahan kering ini sangat berfungsi untuk melaksanakan dan membantu seluruh proses fisiologis tubuh. Menurut Taufik (2004) semakin banyak porsi susu kambing yang digunakan, maka semakin tinggi lemak dalam produk susu yang dihasilkan. Lemak atau lipid adalah bahan yang mengandung asam lemak dan gliserol. Dilihat dari komposisi awal lemak jelas bahwa kandungan lemak lebih tinggi pada susu kambing dibanding susu sapi, sehingga lemak pada susu yang mengandung banyak susu kambing lebih tinggi, dibandingkan dengan susu yang mengandung banyak susu sapi. Menurut Moeljanto dan Wiryanta (2002) menyatakan bahwa lemak susu kambing lebih tinggi dari susu sapi. Belitz dan Grosch (1987) menyatakan bahwa kadar lemak susu sapi adalah 3,7% dan lemak susu kambing 6,3% dan Hadiwiyoto (2003) menyatakan bahwa 60-75% lemak susu kambing merupakan jenis asam lemak jenuh, sedangkan kadar air susu kambing yaitu 87% yang lebih rendah daripada kadar air susu sapi mencapai 89%. Perbedaan kandungan total bahan kering juga dipengaruhi oleh tingginya nutrisi lain seperti protein dan laktosa.

Interaksi perlakuan jenis susu dengan lama fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Peningkatan bahan kering tidak dipengaruhi oleh interaksi kedua perlakuan yang digunakan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara jenis susu dan lama fermentasi terhadap pH. Pada faktor lama fermentasi alami pada susu sapi dan susu kambing sampai 20 jam, memiliki karakteristik yang sama pada nilai kesukaan warna dan nilai pH. Namun, nilai kesukaan konsistensi dan kadar bahan kering produk susu asam yang berbasis susu kambing diperoleh lebih tinggi daripada susu sapi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan dalam pembuatan susu fermentasi alami dapat dilakukan lama penyimpanan selama 20 jam karena belum berpengaruh terhadap

konsistensi, pH, dan bahan keringnya masih sesuai dengan standar, sehingga masih layak untuk dikonsumsi dan dapat diterima oleh konsumen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. dr. A. A. Raka Sudewi, Sp. S (K) dan Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, MS serta penyalur susu sapi segar CV Margo Utomo dan penyalur susu kambing UD. Bali Sariwangi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ketua Laboratorium Made Surya Pratama, S.TP, M.Sc. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.K., A.H. Lichtman and S. Pillai. 2014, Basic Immunology, Fourth Edition, Elsevier, Saunders, Philadelphia.
- Astuti. 2007. Analisis Bahan Biologi. Jurdik Biologi. FMIPA. UNY. Yogyakarta
- Arora, R., N, Bhojak and R. Joshi. 2013. Comparative aspects of goat and cow milk. Int. J. Eng. Sci. Invent. 2(1): 07-10.
- Badan Standar Nasional. 2011. Susu Segar Bagian 1: Sapi. SNI 3141-1-2011. *Diakses tanggal 25 Januari 2018.*
- Belitz, H. D. and W. N. Grosch. 1987. Food Chemistry. Springer-Verlag. Berlin.
- Corona, O., W. Randazzo, A. Miceli, R. Guarcello, N. Francesca, H. Erten, G. Moschetti, and L. Settani. 2015. Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. Food Science and Technology. 66: 572–581.
- Eissa, E.A., E.E. Babiker and E.A. Yagoub. 2011. Physicochemical, microbiological and sensory properties of Sundanese yoghurt (zabadi) made from goat's milk. Animal Production Science.(51): 53-59.
- Gates, D., and L. Schatz. 2011. The Body Ecology Diet: Recovering Your Health and Rebuilding Your Immunity. Hay House, Inc. United States of America. ISBN: 978-1-4019-3544-3.
- Hadiwiyoto, S. 2003. Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Haenlein, G. F. W. and R. Caccese. 2014. Goat milk versus cow milk. Dairy goat journal. (Online) Available: http://www.dairygoatjournal.com/81-4/gfw_heinlein. *Diakses tanggal 25 Januari 2018.*

- Haryadi, Nurliana dan Sugito. 2013. Nilai pH dan jumlah bakteri asam laktat kefir susu kambing setelah difermentasi dengan penambahan gula dan lama inkubasi yang berbeda. *J. Medika Veterinaria*, Vol. 7. No. 1. ISSN: 0853-1943.
- Hidayat, N. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Moeljanto, R. D. dan B. T. Wiryanta. 2002. *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing*. Agromedia Pustaka.
- Saleh, E. 2004. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian. USU Press. Universitas Sumatera Utara.
- Susilorini T. E. dan Sawitri M. E. 2006. *Produk Olahan Susu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susiwi, S. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1998. *Principle and Procedures of Statistic*. McGraw Bo. Inc. New York.
- Taufik, E. 2004. *Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Berbagai Starter Bakteri Probiotik yang disimpan pada Suhu Rendah: Karakteristik Kimiawi*. Bogor: Media Peternakan, Fakultas Peternakan IPB, hal:88-100.
- Wahyudi, A dan S. Samsundari. 2008. *Bugar dengan Susu Fermentasi*. Universitas Muhamadiyah Malang. UM Press. Malang
- Yoo, S. H., K. S. Seong and S. S. Yoon. 2013. Physicochemical properties of kefir manufactured by a two-step fermentation. *Korean J. Food Sci. An.* 33 (6): 744-751.
- Zakaria, Y. 2008. Sifat fisik, mikrobiologi dan organoleptik yogurt yang menggunakan persentase *Lactobacillus casei* dan kadar gula yang Berbeda. *J. Agripet*, Vol 8 (1): 21-24.