

KUALITAS KIMIA YOGHURT SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)

Chemical Quality of Goat Milk Yoghurt With The Addition of Red Ginger Extract (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)

Panca Apriky^{1*}, Veronica Waniatie¹, Arif Qisthon¹, dan Dian Septinova¹
¹*Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Lampung University*
*E-mail: pancaapriky15@gmail.com

ABSTRACT

This study is aimed to determine the effect and the best percentage addition of red ginger extract (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) on the chemical quality of goat's milk yogurt. This research was conducted in September 2021 at the Livestock Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, and Laboratory of Agricultural Products Technology, Lampung State Polytechnic. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments with 4 replications. The treatments were control (goat's milk yogurt without the addition of red ginger extract) (P0), goat's milk yogurt with 1% red ginger extract (P1), goat's milk yogurt with 2% red ginger extract (P2), goat's milk yogurt with the addition of red ginger extract 3% (P3), and goat milk yogurt with the addition of red ginger extract 4% (P4). The data obtained were analyzed using analysis of variance with a significance level of 5% and continued with the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the addition of red ginger extract had a significant effect ($P < 0.05$) on the protein and fat content of goat's milk yogurt, but had no significant effect ($P > 0.05$) on the moisture content of goat's milk yogurt. The best percentage addition of red ginger extract to protein content and fat content were 1% and 2% respectively.

Keywords: Red ginger extract, goat's milk yoghurt, protein content, fat content, and water content.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan persentase terbaik penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap kualitas kimia yoghurt susu kambing. Penelitian ini dilaksanakan pada September 2021 di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu kontrol (yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak jahe merah) (P0), yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 1% (P1), yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 2% (P2), yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 3% (P3), dan yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 4% (P4). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe merah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein dan kadar lemak yoghurt susu kambing, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air yoghurt susu kambing. Persentase terbaik penambahan ekstrak jahe merah terhadap kadar protein dan kadar lemak berturut-turut adalah 1% dan 2%.

Kata kunci: Ekstrak jahe merah, yoghurt susu kambing, kadar protein, kadar lemak, dan kadar air.

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk Indonesia yang disertai dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi khususnya protein hewani, sehingga hal tersebut menuntut ketersediaan pangan yang lebih besar yang mampu untuk memasok kebutuhan gizi masyarakat Indonesia. Susu adalah salah satu bahan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi, susu juga merupakan sumber protein terbaik setelah telur (Moeljanto dan Wiyanta, 2002).

Kambing merupakan salah satu hewan penghasil susu selain sapi. Susu kambing memiliki butiran lemak yang lembut, halus, dan lebih kecil dibandingkan dengan lemak pada susu sapi. Menurut Buckle (2007), komposisi susu adalah lemak 3,90%, protein 3,40%, laktosa 4,80%, abu 0,72%, dan air 87,10%. Meskipun demikian terdapat permasalahan pada susu diantaranya adalah sangat mudah rusak. Kontaminasi bakteri mampu berkembang sangat cepat sehingga susu menjadi rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi. Maka dalam memperpanjang daya tahan simpan, dan meningkatkan kualitas kimia, dan meningkatkan nilai ekonomis pada susu kambing, perlu adanya teknik penanganan dan pengolahannya.

Salah satu upaya pengolahan susu yang sangat prospektif adalah dengan pembuatan yoghurt (Widodo, 2002). Yoghurt adalah minuman yang berasal dari susu fermentasi yang memiliki rasa agak masam sebagai hasil fermentasi dari bakteri asam laktat (BAL). Yoghurt terus menerus dimodifikasi dan ditingkatkan untuk menghasilkan karakteristik dan nilai nutrisi yang lebih tinggi. Salah satu modifikasi pada yoghurt untuk meningkatkan karakteristik dan nilai nutrisi yang tinggi yaitu dengan penambahan bahan alami seperti ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum).

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) merupakan salah satu tanaman rimpang yang paling sering digunakan dalam berbagai resep makanan dan minuman. Penelitian tentang yoghurt memang sudah banyak dilakukan, namun penelitian tentang kualitas kimia yang mencakup kadar protein, kadar lemak, dan kadar air pada yoghurt susu kambing yang ditambahkan ekstrak jahe merah belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, peneliti sangat tertarik untuk mengkaji kualitas kimia yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2021 di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

Materi

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan latex, *tissue*, gelas ukur, gelas beker, tabung *ependoof*, termometer, spatula, *aluminium foil*, *plastic wrap*, kompor, wajan/kuali, timbangan digital, sendok, pisau, toples kaca fermentasi, blender, parutan, bunsen, nampan, pipet tetes ukur, kertas label, saringan, labu kjedhal, distilasi, erlenmeyer, kertas saring, *soxhlet*, siphon, cawan porselin, oven, eksikator, deksikator, dan alat tulis. Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah susu kambing segar, jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum), air, bakteri asam laktat komersil (*L. bulgaricus* dan *St. thermophilus*), alkohol 70%, Na₂SO₄, Cu₂SO₄, Zn, NaOH 45%, serta *aquades*.

Metode

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini merupakan eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu: P0: kontrol (yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak jahe merah), P1: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 1%, P2: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 2%, P3: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 3%, P4: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 4%. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar protein, kadar lemak, dan kadar air yoghurt susu kambing. Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam dan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan ekstrak jahe merah; membersihkan dari tanah dan kotoran mengupas kulit ari, membilas dengan *aquades*, mnghaluskan jahe, memeras jahe untuk mendapatkan sarinya, mensentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 15 menit, memisahkan ekstrak dengan pati.
2. Pembuatan yoghurt; mempasturisasi susu dengan suhu 72°C selama 15 detik, menurunkan suhu susu sampai 45 °C, menambahkan starter komersil (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) sebanyak 5% dari banyaknya susu, menuangkan susu kedalam botol fermentasi, menambahkan ekstrak jahe sesuai perlakuan (1%, 2%, 3%, dan 4%) menginkubasi selama 48 jam dengan suhu ruang.
3. Pengujian kadar protein; Sampel ditimbang 0,7--3,5 g dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal, ditambahkan 10 g K₂S atau Na₂SO₄ pekat. Dipanaskan pada pemanas listrik atau api bunsen dalam almari asam, diakhiri setelah cairan menjadi jernih tak berwarna. Setelah labu Kjeldhal beserta cairan dingin ditambah 200 ml *aquades* dan 1 g Zn, serta larutan NaOH 45% sampai cairan bersifat basis.

Labu Kjeldahl dipanaskan sampai amonia menguap, distilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 100 ml HCL 0,1 N yang sudah diberi indikator phenolphtalein 1% beberapa tetes. Distilasi diakhiri setelah volume distilat 150 ml atau setelah distilat yang keluar tak bersifat basis Setelah itu menghitung kadar protein dengan perhitngan menurut AOAC (2005), sebagai berikut:

$$\%N = \frac{(S-B) \times NaOH \times Ar \times Nitrogen \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan:

- S: volume titran sampel (ml)
- B: volume titran blanko (ml)
- W: bobot sampe kering (mg)

4. Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode *Soxhlet*. Sampel yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak 1 g, lalu dibungkus dengan kertas saring bebas lemak. Setelahnya dimasukan ke dalam *siphon*. Soxhletasi dilakukan dengan pemanasan langsung secara elektrik. Pemansan dilakukan hingga 3 jam. Heksana yang berada di dalam labu erlenmeyer dituangkan ke dalam cawan porselin kering yang telah dikonstantakan, kemudian diuapkan hingga fraksi lemak bebas dari heksana. Cawan yang telah beres lemak kemudian ditimbang seksama dan ditetapkan kadar lemaknya Setelah itu menghitung kadar lemak dengan rumus menurut AOAC (2005), sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak}(\%) = (C-A)/B \times 100\%$$

Keterangan:

- A: Bobot labu (g)
- B: Bobot sampel (g)
- C: Bobot labu + sampel (g)

5. Pengujian kadar air; Cawan porselin dimasukkan ke dalam oven (105°C) selama 24 jam setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 0,5 jam kemudian ditimbang. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang 2--3 g dalam wadah yang telah diketahui berat konstannya kemudian dioven pada suhu 100--105°C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan dalam deksikator selama 0,5 jam dan ditimbang beratnya. Lalu dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit kemudian dinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan, rumus perhitungan kadar air menurut AOAC(2005), sebagai berikut:

$$\text{Kadar air}(\%) = (B-(C-A))/B \times 100\%$$

Keterangan:

- A: Bobot cawan kosong (g)
- B: Bobot sampel (g)
- C: Bobot cawn + sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kualitas kimia yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai kualitas kimia yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum)

Peubah yang Diamati	P0	P1	P2	P3	P4
Kadar Protein	6,61±0,36 ^c	7,66±0,16 ^d	5,91±0,57 ^{bc}	4,78±0,45 ^a	5,44±1,31 ^b
Kadar Lemak	6,57±0,22 ^a	7,36±0,14 ^b	9,63±0,39 ^c	10,48±0,10 ^d	12,51±1,20 ^e
Kadar Air	79,12±3,27	81,96±0,46	82,45±0,91	81,135±2,00	79,19±1,39

Keterangan :

- P0: kontrol (yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak jahe merah);
 - P1: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 1%;
 - P2: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 2%;
 - P3: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 3%;
 - P4: yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 4%.
- Perbedaan huruf superskrip pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,01)
 Tidak ada huruf superskrip menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (P>0,05)

Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak jahe merah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein yoghurt susu kambing. Hasil uji nyata beda terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan antara P0 (kontrol) berbeda dengan P1, P3, dan P4. Sedangkan P2 tidak berbeda dengan P0 dan P4.

Hasil rata-rata kadar protein yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah menunjukkan nilai tertinggi $7,66 \pm 0,16^d$ pada penambahan ekstrak jahe merah 1%. Hal ini dikarenakan penambahan nutrisi dalam komposisi bahan akan mempengaruhi total nutrisi. Ditambahkan oleh Askar dan Sugiarto (2005), kadar protein yoghurt ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt. Semakin besar kandungan protein awal pada yoghurt maka semakin besar pula kadar protein yang dihasilkan. Lebih lanjut pemberian ekstrak jahe merah diduga akan meningkatkan total protein sebab di dalam jahe merah mengandung protein yang cukup tinggi sebesar 10% (Sazalina, 2005).

Hasil rata-rata kadar protein yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah menunjukkan nilai terendah $4,78 \pm 0,45^a$ pada penambahan ekstrak jahe merah 3%. Turunnya kadar protein pada yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah 3% dikarenakan senyawa dari jahe yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yaitu minyak atsiri, terdiri atas senyawa-senyawa aktif.

Senyawa aktif tersebut mengandung senyawa fenol yang bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri dengan merusak membran plasma bakteri, merusak sistem kerja sel, mengganggu proses koagulasi sel, dan bakteri menyebabkan lisis pada sel bakteri. Selain itu, struktur 3 dimensi protein terganggu sehingga menyebabkan protein terdenaturasi. Setelah mengalami denaturasi, deret asam amino pada bakteri tetap utuh namun tidak dapat lagi melakukan fungsinya. (Hanief, 2013). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Malu *et al.* (2009) yang membuktikan bahwa ekstrak jahe merah mengandung senyawa aktif *zingiberene* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*, sehingga BAL pada yoghurt susu kambing diduga tidak mampu bertahan atau terhambat proses fermentasinya yang mempengaruhi nilai kadar protein pada yoghurt susu kambing.

Nilai kadar protein dari hasil penelitian ini masih memenuhi syarat mutu, sesuai dengan standar kriteria uji dan persyaratan yoghurt menurut Standar Nasional Indonesia (2009), kadar protein pada yoghurt minimal 3,5% b/b. Kadar protein merupakan persentase kandungan protein dalam suatu produk, kadar protein yang dihitung merupakan sisa protein yang tidak digunakan oleh bakteri starter selama penyimpanan. Askar dan Sugiarto (2005) menambahkan bahwa kadar protein yoghurt ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt. Sesuai dengan hasil Analisis kimia susu kambing Sebtiarini *et al.* (2016) nilai protein susu kambing yaitu 3,45%.

Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak jahe merah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein yoghurt susu kambing. Hasil uji nyata beda terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan antara P0, P1, P2, P3, dan P4 saling berbeda nyata.

Nilai kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi syarat mutu, dengan standar kriteria uji dan persyaratan yoghurt menurut Standar Nasional Indonesia (2009), kadar lemak pada yoghurt minimal 3,0% b/b. Sehingga didapatkan hasil kadar lemak yang cukup tinggi dan maksimal dari hasil penelitian ini.

Tingginya kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini dikarenakan bahan utama pembuatan yoghurt yaitu susu kambing memiliki kadar lemak yang cukup tinggi, dimana kadar lemak susu kambing segar yaitu 3,85% per 100 g (Sebtiarini *et al.*, 2016). Helferich dan Westhoff (1980) menyatakan yogurt dibuat dari susu penuh dengan kadar lemak tinggi akan memberikan rasa berlemak sedangkan yogurt dan susu skim akan memberikan rasa kurang berlemak. Pada pembuatan yogurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah yang dilakukan tidak menggunakan susu skim dalam pembuatannya.

Kadar lemak yang tinggi yang dihasilkan dari penelitian selain dikarenakan tingginya kadar lemak susu kambing juga dikarenakan adanya perlakuan penambahan ekstrak jahe merah pada yoghurt susu kambing. Senyawa yang terkandung dalam jahe merah yang dapat meningkatkan kadar lemak yaitu salah satunya yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan salah satu senyawa golongan lipid. Hal ini diduga karena minyak atsiri termasuk dalam golongan senyawa organik monoterpen seperti limonene dan α -pinene, juga alkohol terpen seperti linalool dan sitronellol yang memiliki sifat larut dalam lemak atau minyak (Ramadani, 2016). Ditambahkan oleh hasil penelitian Triadmojo (2021) minyak atsiri jahe merah

memiliki asam lemak tak jenuh sebesar 47%. Sehingga penambahan jahe merah yang mengandung minyak atsiri dapat meningkatkan total lemak pada yoghurt susu kambing.

Tingginya kandungan lemak yoghurt dengan penambahan jahe merah dikarenakan adanya enzim zingibain pada jahe merah yang bertindak sebagai enzim lipase yang memecah lemak menjadi triglisridan dan gliserol. Kenaikan kadar lemak dikarenakan adanya perubahan sebagian karbohidrat menjadi lemak. Menurut Rachmawati (2006), amilosa dalam pati akan diubah menjadi maltosa dan sedikit glukosa, sisa glukosa yang berlebihan dalam jumlah kecil kemudian akan diubah menjadi lemak, selain itu bakteri fermentasi memiliki sifat pereduksi yang kuat, dalam kondisi fermentasi yang aktif media yang mengandung gula maupun senyawa lain yang ditambahkan akan terjadi reduksi aldehid menjadi alkohol salah satunya terbentuk gliserol, sehingga akan mempengaruhi kadar lemak pada yoghurt susu kambing. Ditambahkan oleh Szalina (2005), kandungan pati pada jahe merah mencapai 40--60%.

Kadar Air

Analisis ragam penambahan ekstrak jahe merah tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada kadar air yoghurt susu kambing. Data kadar air yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar air yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah memiliki kisaran 79,12--82,45%. Menurut SNI-2981 (2009), bahwa kandungan air pada yoghurt antara 83--84%. Winarno (1993) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri pada pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Semakin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bahan pangan tersebut dapat bertahan lama. Sebaliknya makin tinggi kadar air makin cepat mikroorganisme berkembang biak, sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat (Winarno, 2002).

Kandungan air yang rendah pada hasil penelitian ini dikarenakan pada pembuatan yoghurt susu kambing tidak menggunakan bahan tambahan yang memiliki kadar air tinggi seperti larutan gula, jahe merah sudah dalam bentuk ekstrak, dan untuk stater menggunakan jenis starter bubuk. Ditambahkan oleh Sunarlim *et al.* (2007), jika yoghurt dibuat dari susu dengan bahan padat rendah, kadar air akan meningkat, sebaliknya jika yoghurt dibuat dari bahan padat tinggi maka kadar air akan rendah.

Nilai kadar air yang rendah dari hasil penelitian ini diduga juga karena adanya pengaruh dari rendahnya jumlah pertumbuhan bakteri pada yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah. Winarno (1993) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri pada pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Kandungan air yang tinggi pada yoghurt disebabkan tingginya bakteri yang terdapat dalam produk, begitupun sebaliknya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan penambahan ekstrak jahe merah berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar protein dan kadar lemak pada yoghurt susu kambing, sebaliknya tidak berpengaruh ($P>0,005$) terhadap kadar air.
2. Persentase terbaik kadar protein pada perlakuan penambahan ekstrak jahe merah yoghurt susu kambing yaitu 1% dengan hasil 7,66%, sedangkan persentase terbaik kadar lemak pada perlakuan penambahan ekstrak jahe merah yoghurt susu kambing yaitu 2% dengan hasil 9,63%.

Saran

Saran yang diajukan penulis berdasarkan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjut mengenai uji kualitas kimia yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah dengan persentase ekstrak jahe merah yang lebih bervariasi agar manfaat yang diperoleh dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Association of Official Analytical Chemist. *Official Methods of Analysis* (18th Ed) Additives; Natural Contaminants. Washington, D. C.
- Askar dan Sugiarto. 2005. Uji Kimiawi dan Organoleptik Sebagai Uji Mutu Yoghurt. Balai Besar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. (BSN-2981). *Yoghurt*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wootton, 2007. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Hanief, S. 2013. Efektifitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. viridans*. Disertasi. Universitas Islam Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Helferich, W. dan D. C., Westhoff, 1980. All About Yoghurt. Prentice-Hall Inc, Westport, Connecticut.
- Malu, S., G. Obochi, N. Tawo, dan B. Nyong. 2009. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber ofinale*). *Global Journal of Pure and Applied Science*. 3:365--368.
- Rachmawati, K. 2006. Metabolisme Karbohidrat. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Ramadani, R. 2016. Senyawa kimia bahan alam terpenoid. *e-Journal IAIN Kerinci*. 1(1):2--3.
- Sazalina. 2005. Optimisation of Operating Parameters for The Removal of Ethanol From *Zingiber Officinale Roscoe* (Ginger) Oleoresin Using Short-Phat distillation. Thesis. Faculty of Chemical and Natural Resources Engeneering. Universiti Teknologi Malaysia.
- Sebtiarini, E., E. Dewi, R. Dewanti, dan Linda. 2016. Goat milk utilization as complementary feeding of children after six month to reduce undernourished rate in Indonesia. *Journal of Nursing and Health*. 4(2):24--28.
- Sunarlim, R. T., H. Setiyanto, dan M. Poeloengan. 2007. Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri *L. bulgaricus*, *S. thermophillus*, dan *L. plantarum* terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Triadmojo, B., Okaviyani, D. T., Nabila, A. K., dan Kusumaningsih, T. 2021. Potensi penambahan minyak atsiri jahe merah dalam pembuatan edible film pati taro terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan. Prosiding. National Conference PKM Center. 1(1).
- Widodo dan Wahyu. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Laporan Penelitian. Pusat Pengembangan Bioteknologi. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1993. Pangan Gizi, Teknologi, dan Konsumen. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.