

## **PERTUMBUHAN STARTER DENGAN MEMANFAATKAN NANGKA DAN CEMPEDAK SEBAGAI ADDITIF GULA PADA YOGURT SUSU KAMBING**

**Antonia Nani Cahyanti\*, Adi Sampurno, Erwin Nofiyanto dan Iswoyo**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Semarang

\*Korespondensi email: nanicahyanti@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan total Bakteri Asam Laktat (BAL), pH, total asam laktat (asam tertitrasi) dan total gula reduksi yoghurt susu kambing dengan penambahan bubur (pulp) buah nangka dan cempedak menggunakan starter BAL komersial *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, sebagai perlakuan adalah penambahan : P1= Bubur buah nangka 5%,, P2= Bubur buah nangka 10%, P3= Bubur buah cempedak 5%, P4= Bubur buah cempedak 10%) dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total BAL sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009; terjadi penurunan nilai pH, total asam laktat; dan total gula reduksi yoghurt susu kambing buah nangka dan cempedak.

**Kata Kunci :** susu kambing, yoghurt, buah nangka dan cempedak.

**Abstract.** This study aims to determine change of total Lactic Acid Bacteria (LAB), pH, total lactic acid (titrated acid and total reducing sugar goat milk yogurt with the addition of jackfruit and cempedak fruit pulp using a commercial LAB starter *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The research design was a completely randomized design (CRD) with one factor, the treatment was the addition of : P1 = 5% jackfruit pulp, P2 = 10% jackfruit pulp, P3 = 5% cempedak fruit pulp, P4 = 10% cempedak fruit pulp) with 5 repetitions. The results showed that the total LAB in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) 2981: 2009; decreased pH value, total lactic acid; and total reducing sugar goat milk yogurt based jackfruit and cempedak.

**Keywords:** goat's milk, yoghurt, jackfruit and cempedak fruit.

### **PENDAHULUAN**

Telah dilakukan berbagai penelitian mengenai diversifikasi yogurt dari susu kambing. Pati dari umbi-umbian dan gula dari berbagai buah lokal digunakan sebagai sumber karbon tambahan bagi bakteri asam laktat, selain laktosa yang berasal dari susu kambing. Karbohidrat tersebut dapat berperan sebagai prebiotik yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat, atau dapat juga sebagai substrat yang akan diubah menjadi berbagai metabolit sekunder untuk yang menentukan aroma yogurt.

Cahyanti dan Sampurno (2016) telah meneliti pemanfaatan berbagai pisang beraroma dalam pembuatan yogurt susu kambing. Chye, dkk. (2012) telah meneliti pemanfaatan bubur buah tropis, yaitu Nangka, nanas, dan papaya pada pembuatan yogurt susu kambing. Ekstrak umbi bengkuang telah diteliti potensinya sebagai sumber prebiotic bagi bakteri asam laktat (Herawati, dkk.,2018).

Bakteri asam laktat homofermentative seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* memanfaatkan laktosa sebagai satu-satunya sumber karbohidrat dalam metabolismenya, untuk kemudian dihasilkan asam laktat. Namun demikian, dalam kondisi tertentu seperti keberadaan karbohidrat non laktosa dalam medium pertumbuhannya, dapat melakukan adaptasi, sehingga dihasilkan enzim induktif untuk menguraikannya. Menurut Legowo (2009) pola fermentasi gula pada kedua bakteri tersebut adalah dapat memfermentasikan laktosa dan gula-gula lain.

Buah nangka dan cempedak berpotensi sebagai sumber karbohidrat non laktosa yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat. Karena aromanya yang khas, dan kandungan berbagai jenis gula di dalamnya, diharapkan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat sekaligus metabolit yang dihasilkan dapat memberikan nilai sensori yang baik dan khas pula, sehingga aroma prengus susu kambing dapat dikurangi.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, dilakukan penelitian dengan tujuan melihat pertumbuhan starter bakteri asam laktat yang berisi populasi *L.bulgaricus* dan *S.thermophilus*. pada fermentasi susu kambing dengan menambahkan bubuk buah nangka dan cempedak Tujuan penelitian dicapai dengan melihat pengaruh penambahan bubuk buah nangka dan cempedak terhadap total bakteri asam laktat, pH, total asam tertitrasi, dan kadar gula reduksi yogurt susu kambing.

## **MATERI DAN METODE**

Susu kambing PE (Peranakan Etawa) segar diperoleh dari peternakan rakyat di kabupaten Kendal; buah nangka dan cempedak diperoleh dari sentra buah Bandungan; yoghurt plain (starter yoghurt komersial) berisi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diperoleh dari pasar swalayan di Semarang.

Digunakan larutan buffer standar pH 7, akuades, dan pH meter; indikator fenolptalein 1%, larutan NaOH 0,1%, dan peralatan titrasi untuk penentuan total asam laktat. Digunakan berupa tabung reaksi berisi 9ml larutan NaCl 0.85%, vortex, cawan Petri berisi MRS agar, inkubator. untuk penentuan total bakteri dengan metoda TPC

### **Rancangan Percobaan**

Digunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor, sebagai perlakuan adalah penambahan : P1= Bubur buah nangka 5%, P2= Bubur buah nangka 10%, P3= Bubur buah cempedak 5%, P4= Bubur buah cempedak 10%). Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

### **Pembuatan Subkultur Stater**

Susu bubuk skim 16 g dilarutkan dalam 100 ml susu kambing; kemudian larutan susu skim dicampur dengan stater komersial (yoghurt plain) dengan perbandingan 1 : 1. Campuran diinkubasi pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ , selama 24 jam sehingga menjadi starter aktif.

### **Pembuatan Bubur Buah**

Buah nangka/cempedak yang telah masak dikupas kulitnya, daging buah dipisahkan dari jerami dan bijinya, kemudian daging buah di blansing uap ( $80^{\circ}\text{C}$ ) selama 5 menit. Daging buah nangka/cempedak dimasukkan ke dalam blender, dihaluskan sampai berbentuk bubur buah. Bubur buah nangka/cempedak masing-masing dimasukkan dalam gelas ukur, gelas ukur ditutup rapat dengan lembaran plastik, masukkan dalam refrigerator, simpan sampai siap digunakan.

### **Pembuatan Yoghurt Susu Kambing**

Susu kambing 1 lt disaring, dimasukkan dalam panci, kemudian di pasteurisasi pada suhu  $61-63^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Bubur buah nangka/cempedak sebanyak 5% dan 10% (b/v) ditambahkan ke dalam

susu kambing (sesuai perlakuan), dipasteurisasi lagi 5 menit dengan pengadukan hingga tercampur homogen. Campuran bubur buah dan susu kambing dimasukkan ke dalam kotak plastik yang telah diberi kode sesuai perlakuan, ditutup rapat. Kemudian diturunkan suhunya hingga 40oC dengan cara mendingkannya di suhu ruangan. Starter yoghurt plain sebanyak 50 ml dimasukkan kedalam campuran bubur buah dan susu kambing dan diaduk pelan– pelan. Dilakukan fermentasi pada suhu  $\pm$  40oC selama 1 x 24 jam. Yoghurt Susu kambing buah nangka/cedadak yang sudah jadi dimasukkan ke dalam refrigerator sampai siap untuk diuji. Dilakukan uji total BAL, pH, total asam laktat (asam tertitrisasi), viskositas, total gula, total gula reduksi.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis ragam dan diuji lanjut dengan Uji Wilayah Ganda dari Duncan pada taraf 5% untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan (Steel dkk., 1997).

### **Hasil dan Pembahasan**

Pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi susu kambing dengan penambahan bubur buah nangka dan cempedak berlangsung, dapat dilihat dari parameter total bakteri asam laktat, pH, total asam laktat tertitrisasi, dan gula reduksi. Bakteri asam laktat memanfaatkan laktosa dari susu kambing dan dapat memanfaatkan gula yang ada dalam bubur buah sebagai sumber energi dalam proses metabolismenya.

Metabolisme bakteri asam laktat terutama melalui Jalur Embden-Meyerhof-Parnas (Moat dan Foster, 1988). Pola fermentasi gula oleh bakteri asam laktat, yaitu kemampuan menggunakan suatu jenis gula dari sumber selain laktosa susu, telah dijelaskan dalam Harsono (2010). Metabolit yang dihasilkan adalah asam laktat dan senyawa lain seperti alehid, keton, dan asam-asam organic lainnya (Tamime, dkk., 2007). Rukmi dkk. (2020) menyatakan bahwa besarnya penurunan kadar laktosa dalam yoghurt dan kenaikan kadar gula reduksi dapat mengindikasikan bahwa selain memanfaatkan laktosa, BAL juga memfermentasi gula-gula sederhana lain yang terdapat dalam bahan pangan. Kadar gula reduksi menunjukkan banyaknya gula sederhana yang telah dipecah dan digunakan oleh BAL untuk proses metabolisme. Menurut Winarno (1992), gula reduksi dapat meningkat karena adanya aktivitas enzim invertase mikrobia menghidrolisis sukrosa menjadi gula pereduksi yang rasanya lebih manis sebelum diubah menjadi alkohol atau asam. Enzim invertase bekerja dengan mengubah arah putaran optik yaitu sukrosa +H<sub>2</sub>O  $\rightarrow$  D-(+) glukosa + D(-) fruktosa (Winarno, 1986). Enzim glukoamilase merupakan eksoenzim yang memutis satuan glukosa secara berturut-turut dari ujung tak mereduksi dan produk yang terbentuk glukosa saja.

### **Pengaruh Penambahan Bubur Buah Nangka dan Cempedak terhadap Total Bakteri Asam Laktat**

Bakteri asam laktat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *L.bulgaricus* yang berpotensi sebagai probiotik dan *S.thermophilus*. Jumlah dan perbandingan kedua bakteri tersebut dalam yogurt menentukan kualitas mikrobiologinya. Dengan jumlah yang optimal, ketersediaan bakteri tersebut

menentukan jumlah yang akan dikonsumsi dan bertahan hidup dalam saluran pencernaan manusia, sehingga dapat menimbulkan efek kesehatan.

Perlakuan penambahan buah nangka dan cempedak tidak berpengaruh pada total BAL yoghurt hasil penelitian ( $P > 0,05$ ). Namun rerata total BAL pada penelitian sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) 2981 (BSN, 2009) yang menyatakan bahwa jumlah minimal BAL pada yoghurt adalah  $10^7$  CFU/ml dan juga memenuhi populasi bakteri untuk dijadikan probiotik sesuai FAO (2001) sebesar  $10^6$  -  $10^8$  CFU/ml.

Bakteri asam laktat mampu memanfaatkan gula laktosa yang berasal dari susu kambing maupun tambahan gula lainnya yang berasal dari bubur buah. Harsono (2010) menyebutkan bahwa *L.bulgaricus* dapat memfermentasi gula selain laktosa, yaitu glukosa dan fruktosa, namun tidak dapat memfermentasi ribose, silosa, sorbitol, mannitol, maltose, galaktosa, trehalose, selobiosa, rafinosa, dan inulin. Pui dkk. (2018) menemukan bahwa secara umum cempedak mengandung sukrosa, fruktosa dan glukosa, Dalam buah nangka, sukrosa, glukosa dan fruktosa merupakan proporsi utama gula bebas (Chowdhury dkk., 1997).

Pada penelitian ini, penambahan bubur buah nangka maupun cempedak tidak mempengaruhi jumlah populasi BAL. Bakteri asam laktat dalam metabolismenya mengubah gula dalam bubur buah tersebut menjadi asam, namun tidak mampu menambah jumlah populasinya. Total gula dalam yoghurt susu kambing dengan penambahan bubur buah diduga menyebabkan BAL masih berada pada fase pertumbuhan non logaritmik (fase adaptasi atau dapat pula berada di fase stasioner), ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan populasi, karena BAL memiliki batasan optimal untuk memanfaatkan gula sebagai sumber energi. Hal ini berarti tidak semua gula yang terkandung dalam yoghurt dapat difermentasi menjadi asam laktat, maupun asam organik lainnya (Sintasari dkk., 2014).

Pertumbuhan BAL dapat terhambat oleh perubahan tekanan osmotik yang salah satunya diakibatkan oleh kandungan gula yang berlebihan. Kumala, dkk.(2004) menyatakan bahwa, sumber energi yang berlebihan akan menyebabkan lisis sel BAL. Rahmayuni, dkk.(2013) menyatakan bahwa penambahan sumber karbon yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat dalam pembuatan yogurt susu kacang merah dengan penambahan madu. Ardi, dkk. (2017) menyatakan bahwa pertumbuhan BAL terhambat pada pembuatan yogurt biji nangka dengan penambahan susu skim.

Hal ini dapat dijelaskan oleh Yousef dan Juneja (2003), bahwa salah satu penyebab stress pertumbuhan pada bakteri adalah perubahan tekanan osmotik. Mekanisme adaptasi dilakukan bakteri untuk mempertahankan tekanan turgor sel dan hidrasi. Hal ini menyebabkan perubahan aktivitas enzim yang dapat menyebabkan pertumbuhan populasi sel terhambat. Didukung pula oleh Foster dan Moat (1988) bahwa, pada umumnya bakteri tumbuh optimal pada tekanan osmotik yang relatif rendah. Apabila terjadi perubahan tekanan osmotik, yang menyebabkan larutan menjadi hipertonik maka sel akan kehilangan air dan mengalami plasmolisis. Hal ini terjadi pada saat konsentrasi larutan pada suatu lingkungan melebihi yang berada dalam sitoplasma, sehingga air di dalam sel akan keluar.

Keadaan hipertonik dapat terjadi karena peningkatan konsentrasi zat terlarut seperti gula dalam medium pertumbuhannya.

### **Pengaruh Penambahan Bubur Buah Nangka dan Cempedak terhadap Total Asam Laktat**

#### **Tertitrasi**

Total asam laktat yoghurt berkisar antara 0,998 (P2)–1,332% (P4), nilai ini sesuai dengan SNI 2981 (BSN, 2009) yang menyatakan bahwa keasaman yoghurt berkisar 0,5-2,0%. Pemanfaatan gula dalam buah nangka dan cempedak oleh BAL menyebabkan asam laktat yang dihasilkan maksimal, sehingga total asam sesuai standar. Disamping itu BAL juga bekerja memecah laktosa dalam susu menjadi asam laktat (Yildiz, 2010). Selama proses fermentasi yoghurt terjadi perubahan total asam laktat secara nyata ( $P < 0,05$ ). Sesuai dengan pernyataan Legowo (2009), bahwa peningkatan kadar asam laktat disebabkan adanya aktivitas BAL memecah laktosa dan gula-gula lain menjadi asam laktat.

Dalam penelitian ini terjadi penurunan total asam laktat pada yoghurt buah menurut urutan sebagai berikut : cempedak 10%, cempedak 5%, nangka 10%, nangka 5%. Penurunan total asam laktat menunjukkan adanya penurunan aktivitas metabolisme BAL dalam memecah laktosa susu kambing dan gula lain yang terkandung dalam bubur buah menjadi asam laktat. Penyebabnya diduga penambahan bubur buah akan mengakibatkan peningkatan konsentrasi gula dalam yoghurt, di mana BAL mensyaratkan konsentrasi gula yang optimal untuk pertumbuhannya.

### **Pengaruh Penambahan Bubur Buah Nangka dan Cempedak terhadap pH**

Pada penelitian ini, diperoleh nilai pH yoghurt buah nangka (4,20- 4,22) lebih rendah daripada pH bubur buah nangka (4,78), demikian pula nilai pH yoghurt buah cempedak (4,10- 4,14) nilainya lebih rendah daripada rata-rata pH bubur buah cempedak (5,8). Penambahan buah nangka dan cempedak berpengaruh pada pH yoghurt hasil penelitian, dimana nilai pH berkisar antara 4,10-4,22, nilainya berada pada kisaran pH normal yoghurt, yaitu antara 4,2-4,4; juga lebih asam daripada pH susu kambing segar (6,46). Penurunan pH yoghurt terjadi karena dihasilkannya asam laktat oleh BAL selama fermentasi (Elke dkk., 2013). Penurunan pH yoghurt diduga karena BAL memanfaatkan gula-gula sederhana (sukrosa, fruktosa) yang ada dalam bubur buah nangka dan cempedak, disamping itu juga memanfaatkan laktosa yang ada dalam susu kambing sebagai sumber karbon dan sumber energi.

Nilai pH yoghurt buah nangka 10% dan 5% tidak berbeda secara nyata. Demikian pula nilai pH yoghurt buah cempedak 10% dan 5% tidak berbeda secara nyata. Diduga bahwa nilai pH karena adanya asam laktat dan asam organik lain sebagai hasil aktivitas metabolisme BAL, karena total asam yang terbentuk mengalami penurunan secara signifikan pada yoghurt dengan penambahan bubur nangka dan cempedak 10% & 5%. Nilai pH yoghurt yang lebih rendah pada buah cempedak menunjukkan bahwa BAL lebih adaptif terhadap karbohidrat non laktosa yang terdapat di dalamnya. Kandungan sukrosa pada buah cempedak sebesar 12,28-20,02 g/100 g (Pui dkk., 2018) lebih tinggi daripada buah nangka sebesar 14,6 g/100 g (Chowdhury, 1997) sehingga lebih cepat dimanfaatkan

oleh BAL untuk menghasilkan asam laktat sekaligus menurunkan pH yoghurt. Perubahan jenis substrat merupakan salah satu penyebabnya, disamping beberapa faktor lingkungan yang lain.

### **Pengaruh Penambahan Bubur Buah Nangka dan Cempedak terhadap Total Gula Reduksi**

Penambahan bubur buah nangka dan cempedak memberikan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) pada total gula reduksi yoghurt. Total gula reduksi yoghurt buah nangka nilainya lebih besar daripada yoghurt buah cempedak. Kandungan total karbohidrat buah nangka yang lebih besar dibandingkan pada buah cempedak, akan memberikan kontribusi total gula reduksi yang berbeda pula. Penambahan konsentrasi bubur buah, baik Nangka maupun cempedak pada yogurt, akan meningkatkan kadar total gula reduksi. Hal ini menunjukkan bahwa BAL kurang optimal dalam menguraikan gula reduksi seperti glukosa, fruktosa, sukrosa secara enzimatis. Sehingga kadar total gula reduksi yang tersisa masih cukup tinggi. Pola yang sama juga terjadi pada hasil penelitian Kumala dkk. (2004), dimana terjadi peningkatan kadar total gula reduksi setelah menambahkan madu sebagai gula tambahan untuk yoghurt susu kedelai. Penambahan madu mengakibatkan perubahan tekanan osmosis sehingga mengakibatkan plasmolisis pada sel bakteri, ditandai dengan penurunan jumlah total BAL. Diduga gula reduksi tidak dapat optimal dimanfaatkan oleh BAL sebagai sumber energi dan substrat untuk dihasilkannya metabolit asam laktat dan asam-asam organik lainnya.

### **KESIMPULAN**

1. Total BAL yoghurt susu kambing buah nangka dan cempedak sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009. Penambahan buah nangka dan cempedak tidak berpengaruh nyata pada total BAL yoghurt susu kambing.
2. Penambahan buah nangka dan cempedak berpengaruh nyata pada pH yoghurt susu kambing, yaitu terjadi penurunan nilai pH.
3. Penambahan buah nangka dan cempedak berpengaruh nyata pada total asam laktat yogurt susu kambing, yaitu terjadi penurunan total asam laktat.
4. Penambahan bubur buah nangka dan cempedak memberikan pengaruh nyata pada total gula reduksi yoghurt, yaitu terjadi kenaikan total gula reduksi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arief, I. I., B. S. L. Jenie, M. Astawan, K. Fujiyama dan Witarto. A. B. 2015. Identification and Probiotic Characteristics Acid Bacteria Isolated From Indonesian Local Beef. *Asian. J. Anim. Sci.* 9: 25-36.
- Aryana, K. J., & Olson, D. W. 2017. A 100- year review: Yoghurt and Other Cultured Dairy Products. *Journal of Dairy Science*, 100, 9987–10013. Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. SNI. 01-2981-2009. Yoghurt. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Boycheva, S., Dimitrov T., Naydenova N., Mihaylova G. 2011. Quality Characteristics of Yoghurt from Goat's Milk, Supplemented With Fruit Juice. *Czech Journal Food Science*. 29:24–30.
- BPOM. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2016 Tentang Pendaftaran Pangan Olahan.

- Cahyanti, A.N. dan Sampurno, A., Fitriana, F. 2016. Karakteristik Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Berbagai Jenis Pisang Beraroma. Laporan Penelitian., Fakultas Teknologi Pertanian dan Peternakan, Universitas Semarang., Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Cahyanti, A.N. dan Sampurno, A. 2017. Karakteristik Yoghurt Berbahan Dasar Susu Kambing Dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula Merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 12(1):22-31. Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, Vol 16, No. 2, Desember 2020, pp 121-128 p-ISSN: 1410-9840 & e-ISSN: 2580-8850 <http://journals.usm.ac.id/index.php/jprt/index> Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, Vol 16, No. 2, Desember 2020 127
- Chowdhury, F. A., Raman, M. A. and Mian, A. J. 1997. Distribution Of Free Sugars And Fatty Acids In Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). *Food Chemistry* 60(1): 25-28.
- Chye, S. J., Ahmad, R. dan Noor Aziah, A. A. 2012. Studies On The Physicochemical And Sensory Characteristics Of Goat’s Milk Dadih Incorporated With Tropical-Fruit Purees. *International Food Research Journal* 19(4): 1387- 1392.
- Damunupola, D.A.P.R., W.A.D.V. Weerathilake dan G.S. Sumanasekara. 2014. Evaluation Of Quality Characteristics Of Goat Milk Yoghurt Incorporated With Beetroot Juice. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 4, Issue 10.
- De Santis, D., Giuseppina G., Giulia C., dan Maria T. F. 2019. Improvement of the Sensory Characteristics of Goat Milk Yoghurt. *Journal of Food Science*. Vol. 84, Iss. 8. Published by Wiley Periodicals, Inc. on behalf of Institute of Food Technologists.
- Dicky A. P., Sri Susilowati dan Oktavia R. P. 2019. Pengaruh Penambahan Berbagai Level Sukrosa Dan Fruktosa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat Dan Nilai Ph Yoghurt Susu Kambing. *Jurnal Rekasatwa Peternakan*, 2(1).
- Dissanayaka, T.M.P.M., K.H.I. Gimhani, W.A.H. Champa. 2019. Evaluation of Nutritional, Physico-chemical and Sensory Properties of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Incorporated Frozen Yoghurt. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 9, Issue 6.
- FAO/WHO. 2001. Report on Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.
- Gad, A.S., Mohamad, S.H. 2014. Effect Of Hydrocolloid Type On Physicochemical Properties Of Nonfat Drinkable Yogurt Fermented With Ropy And Non-Ropy Yogurt Cultures. *Comunicata Scientiae* 5(3):318-325
- Kesekas, H., Karagozlu, Yerlikaya, O., Ozer, E., Akpınar, A., & Akbulut, N. 2017. Physicochemical and Sensory Characteristics of Winter Yoghurt Produced from Mixtures of Cow’s and Goat’s Milk. *Journal of Agricultural Sciences*. 23: 53–62.
- Kumala, N.T., Setyaningsih, R., Susilowati. A. 2004. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Madu terhadap Kualitas Hasil Yogurt Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dengan Inokulum *Lactobacillus casei*. *BioSMART* 6(1):15-18.
- Lim, L.B.L., Chieng, H.I. dan Wimmer, F.L. 2011. Nutrient Composition of *Artocarpus champeden* and Its Hybrid (Nanchem) in Negara Brunei Darussalam. *ASEAN J. Sci. Technol. Dev.* 28(2):122 – 138.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu Teknologi Hasil Ternak*. 3(1): 52-58.
- Nisa, F. C., J. Kusnadi, dan R. Chrisnasari. 2008. Viabilitas dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku (Kajian Jenis Isolat dan Konsentrasi Sukrosa sebagai Krioprotektan). *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(1): 40-51.
- Nuraini, S., Purwasih, R. dan Romalasari, A. 2019. Analisis Proksimat Yoghurt Susu Kambing Dengan Penambahan Jeruk Bali (*Citrus Grandis* L. Osbeck). *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*. 2(1): 25-29.

- Öztürk, B.A., M. D. Öner. 1999. Production and Evaluation of Yogurt with Concentrated Grape Juice. *Journal of Food Science*. 64(3).
- Pui, L. P., Karim, R., Yusof, Y. A., Wong, C. W. dan Ghazali, H. M. 2018. Physicochemical and Sensory Properties of Selected ‘Cempedak’ (*Artocarpus integer* L.) Fruit Varieties. *International Food Research Journal* 25(2): 861-869.
- Ranadheera, C.S., CA Evans, SK Baines, Celso F Balthazar, Adriano G Cruz, Erick A Esmerino, Monica Q Freitas, Tatiana C Pimentel, AE Wittwer, N Naumovski, Juliana S Graca, Anderson S Sant’Ana, S Ajlouni, T Vasiljevic. 2019. Probiotics in Goat Milk Products: Delivery Capacity and Ability to Improve Sensory Attributes. *Food Science and Food Safety*. 18(4): 867- 882.
- Sarmini, N., J. Sinniah dan K.F.S.T. Silva. 2014. Development of a Rippeded Jack (*Artocarpus heterophyllus* Lain) Fruit and Soy (*Glycine max*) Milk Incorporated Set Yoghurt. *International Journal of Dairy Science*. 9(1): 15-23.
- Sintasari, R.A., J. Kusnadi dan D.W. Ningtyas. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 65-67.
- Steel, Robert G.D., James H. Torrie, David A. Dickey. 1997. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. 3rd Ed. McGraw-Hill, - McGraw-Hill series in probability and statistics. New York.
- Tamime, A.Y. dan R.K. Robinson. 2007. *Tamime and Robinson’s Yoghurt Science and Technology*. Third Edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
- Uysal-Pala, C., Karagul-Yuceer, Y., Pala, A., dan Savas, T. 2006. Sensory Properties Of Drinkable Yoghurt Made From Milk Of Different Goat Breeds. *Journal Of Sensory Studies*, 21: 520–533.
- Verruk, S., Dantas, A., & Prudencio, E. S. 2019. Functionally of The Components From Goat’s Milk, Recent Advances for Functional Dairy Products Development and Its Implications on Human Health. *Journal of Functional Foods*. 52: 243–257.
- Wati, A.M., Mei-Jen Lin Dan Radiati, L.E. 2018. Physicochemical Characteristic Of Fermented Goat Milk Added With Different Starters Lactic Acid Bacteria. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(1): 54- 62.
- Wibawanti, J.M.W.W. dan Rinawidiastuti. 2018. Sifat Fisik Dan Organoleptik Yogurt Drink Susu Kambing Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 13(1): 27- 37.
- Yildiz, F. 2010. *Development and Manufacture of Yogurt and Other Fuctional Dairy Products*. CRC Press, New York.