



KORELASI TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT, KADAR ASAM LAKTAT DAN pH YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI BUAH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.)

*Correlation Between Total Lactic Acid Bacteria (LAB), Lactic Acid Levels, and The Acidity Level of Yogurt With The Addition of Jackfruit's (*Artocarpus heterophyllus* L) Concentration*

Erwin Nofiyanto ^{1*}, Adi Sampurno ¹, Antoni Nani Cahyanti ¹

¹ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang

*Email: erwin@usm.ac.id (Telp: +6285727843687)

Diterima Tanggal 24 Januari 2021

Disetujui Tanggal 15 Februari 2021

ABSTRACT

This study aimed to determine and analyze the relationship between total lactic acid bacteria (LAB), lactic acid levels, and the degree of acidity in yogurt with the concentrations of jackfruit addition. The research was conducted experimentally using a completely randomized design consisting of 5 treatments and 5 replications. The resulting data were analyzed for variance at the level of 0.5% and continued with the Duncan test. The treatment consisted of adding the concentration of jackfruit to yogurt with a concentration of 0% (P0), 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), and 20% (P4). The results show that the addition of jackfruit concentration in yogurt had a significant effect ($P < 0.05$) on the total LAB, lactic acid levels, and the degree of acidity (pH). The relationship between LAB and lactic acid showed a negative correlation with the regression equation of $y = -0.0378x + 1.6991$ and a correction value (r) of 0.46, while the relationship between lactic acid levels and pH results in a regression equation of $y = 0.1289x + 4.114$ with the correlation value (r) of 0.03 (strong). The addition of the concentration of jackfruit to yogurt can provide the number of bacteria to be used as probiotics as well as the maximum lactic acid content and normal standard pH of yogurt. The average total LAB, lactic acid levels, and pH of each treatment reached 10.9-17.8 log CFU / g, 0.94-1.49%, and 4.1-4.4, respectively. These are still in accordance with SNI 2981: 2009 where the minimum respective LAB, Lactic Acid Levels, and pH for yogurt are 10⁷ CFU / ml, 0.5-2.0%, and 3.8-4.4.

Keywords: yogurt; total LAB; lactic acid levels; and level of acidity (pH)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hubungan total bakteri asam laktat (BAL), kadar asam laktat, dan derajat keasaman pada yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Data yang dihasilkan dianalisis sidik ragam pada taraf 0,5% dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Perlakuan terdiri dari penambahan konsentrasi buah nangka pada yoghurt dengan konsentrasi 0% (P0), 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3) dan 20% (P4). Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi buah nangka pada yoghurt berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total BAL, kadar asam laktat dan derajat keasaman (pH). Hubungan antara BAL dengan asam laktat menunjukkan korelasi negatif dengan persamaan regresi adalah $y = -0.0378x + 1.6991$ dan nilai koreksi (r) sebesar 0,46, sedangkan hubungan antara kadar asam laktat dengan pH menghasilkan persamaan regresi $y = 0,1289x + 4,114$ dengan nilai korelasi (r) yang kuat yaitu 0,03. Penambahan konsentrasi buah nangka pada yoghurt dapat memenuhi populasi bakteri untuk dijadikan probiotik serta kadar asam laktat maksimal dan pH standar normal yoghurt. Rerata tiap perlakuan total BAL 10.9-17.8 log CFU/g, Kadar Asam Laktat 0.94-1.49% dan pH 4.1-4.4 masih sesuai SNI 2981:2009 dimana minimal BAL yoghurt 10⁷ CFU/ml, Kadar Asam Laktat 0.5-2.0% dan pH 3,8-4,4.

Kata kunci: yoghurt, total BAL, kadar asam laktat, dan derajat keasaman (pH)

PENDAHULUAN



Yoghurt adalah produk pangan probiotik yang didapatkan dari fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang di ijinakan (Badan Standarisasi Nasional, 2009). Yoghurt kebanyakan berbahan dasar dari susu sapi atau kambing karena memberikan banyak manfaat buat kesehatan dan mempunyai daya cerna yang cukup tinggi (Verruk *et al.*,2019). Inovasi dalam meningkatkan kesukaan Yoghurt untuk dikonsumsi selalu di tingkatkan salah satunya dengan penambahan buah-buahan.

Buah-buahan tropis dapat ditambahkan untuk memberikan rasa khas, dan perisai alami berupa sari buah untuk yoghurt (Diastini *et al.*,2020). Yoghurt berbasis buah menjadi bagian tak terhindarkan di pasaran. Pembuatan yoghurt dengan penambahan sari lakum 24% akan menghasilkan kualitas yang baik (Rahayunia dan Mukarlina, 2018). Berbagai buah-buahan lokal dapat ditambahkan dalam yoghurt berupa bubur buah untuk meningkatkan kualitas gizi dan tekstur yoghurt. FAO dan WHO merekomendasikan penggunaan 5-15% konsentrasi buah-buahan untuk memberi nilai tambah yoghurt (Farahat dan El-Batawy, 2013).

Jerami nangka maupun buah nangka mempunyai kandungan yang tidak jauh berbeda, dimana jerami nangka memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah bakteri yoghurt (Winarsih dan Sopandi, 2014). Semakin banyak jumlah mikrobial yang terdapat dalam yoghurt maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikroba atau bakteri adalah protein. Sumber energi dalam pembuatan yoghurt yang digunakan oleh bakteri dalam mengubah asam laktat selain dari susu skim, sumber energi juga dapat diperoleh dari bahan baku lain. Berbagai inovasi terus dikembangkan untuk lebih meningkatkan nilai kesukaan yoghurt salah satunya dengan menambahkan berbagai konsentrasi dalam yoghurt dengan buah nangka.

Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) mengandung vitamin C yang bertindak sebagai anti-oksidan dan melindungi tubuh terhadap radikal bebas, memperkuat sistem kekebalan tubuh. Peningkatan nilai gizi dadih/ yoghurt susu kambing dengan penambahan nangka (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.), nanas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya*) dapat meningkatkan kadar air, protein dan vitamin C yoghurt (Chye *et al.*,2012). Dalam 100 g daging buah Nangka mengandung 74% air, 23% karbohidrat, 2% protein dan 1% lemak (Jagadeesh, 2007).

Dey *et al.*,(2014) telah memproduksi yoghurt buah dengan menambahkan jus buah Nangka yang kaya gizi dan lezat, menggunakan jus Nangka dengan level yang berbeda (5%, 10% dan 15%). Penambahan jus Nangka tidak hanya membuat produk jadi berbeda, tetapi juga membuat semakin sedikit penggunaan susu dalam produksi yoghurt (Onik *et al.*,2015). Penambahan ekstrak buah Nangka pada pembuatan yoghurt drink paling optimal sebanyak 5% ditinjau dari sifat fisik, organoleptik dan kesukaan panelis (Azizah *et al.*,2013). Kesukaan karakteristik organoleptik yoghurt yang mengandung jus Nangka 0%, 5% dan 10% memiliki penampilan warna,



rasa dan tekstur serta penerimaan keseluruhan (overall) apabila dibandingkan dengan yoghurt jus Nangka 15% (Dey *et al.*,2014).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui dan menganalisis korelasi antara jumlah total BAL, kadar asam laktat dan derajat keasaman (pH) pada yoghurt yang ditambahkan dengan konsentrasi buah nangka.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka yaitu susu kambing PE (Peranakan Etawa), yoghurt plain bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, bubur buah nangka, gula pasir.

Metode

Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu tanpa penambahan bubur buah nangka (P0), penambahan bubur buah nangka 5% (P1), penambahan bubur buah nangka 10% (P2), penambahan bubur buah nangka 15% (P3), dan penambahan bubur buah nangka 20% (P4) masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

Tahapan Penelitian

Tahap Pembuatan Subkultur Stater

Pembuatan subkultur stater untuk mengaktifkan BAL dengan cara susu bubuk skim 16 gram dilarutkan dalam 100ml susu kambing, larutan susu skim dicampur dengan stater komersial (yoghurt plain) dengan perbandingan 1:1, campuran diinkubasi pada suhu ± 40 °C selama 24 jam sehingga menjadi starter aktif (Cahyani, 2008).

Tahap Pembuatan Bubur Buah Nangka

Pembuatan bubur buah nangka yaitu buah nangka yang telah masak dikupas kulitnya, daging buah dipisahkan dari jerami buah dan bijinya, daging buah nangka di blansing uap (80°C) selama 5 menit, daging buah nangka dimasukkan ke dalam blender, dihaluskan sampai berbentuk bubur buah nangka, bubur buah nangka masing-masing dimasukkan dalam gelas ukur, gelas ukur ditutup rapat dengan lembaran plastik, masukkan dalam refrigerator simpan sampai siap digunakan.

Tahap Fermentasi Yoghurt

Fermentasi yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka yaitu susu kambing 1Lt disaring masukkan dalam panci, susu kambing di pasteurisasi pada suhu 61-63°C selama 30 menit, bubur buah nangka sebanyak 5% dan 10% (sesuai perlakuan) ditambahkan kedalam susu kambing dipasteurisasi 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, campuran bubur buah dan susu kambing diturunkan suhunya hingga 40°C dengan cara mendinginkan di suhu ruangan, starter yoghurt plain sebanyak 50 ml dimasukkan kedalam campuran bubur buah dan susu kambing dan diaduk pelan-pelan, lakukan fermentasi pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 1x24 jam, yoghurt susu kambing buah nangka yang sudah jadi dimasukkan ke dalam refrigerator sampai siap untuk diuji. Pengujian total BAL dengan cara *total plate count* (Jannah *et al.*,2014), pengujian kadar asam laktat dengan cara titrasi (Nawang Sari *et al.*,(2012).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran total BAL, kadar asam laktat dan derajat keasaman (pH) dianalisis dengan analisis diskriptif dengan *Analysis of Varians* (ANOVA) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan perlakuan penambahan konsentrasi buah nangka terhadap total bakteri asam laktat, kadar asam laktat dan pH. Terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (*Duncan's Multi Range Test*) untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total BAL

Hasil rata-rata nilai total BAL yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka disajikan pada Tabel 1. Analisis total BAL menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai total BAL yoghurt. Nilai tertinggi total BAL pada perlakuan P4 yaitu $17.8 \pm 1.82b$ dan terendah pada perlakuan kontrol P0 yaitu $10.9 \pm 2.70a$. Secara umum, semakin tinggi penambahan konsentrasi nangka yang ditambahkan semakin meningkat populasi BAL dibandingkan dengan kontrol (P0). Rerata total BAL pada penelitian ini sudah sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009 yang menyatakan bahwa jumlah minimal BAL pada yogurt 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 (BAL) merupakan bakteri yang digunakan untuk memfermentasi susu menjadi yoghurt (BSN, 2009). Setiap BAL memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal memecah molekul kompleks menjadi molekul sederhana (Harjiyanti, 2013).

Kadar Asam Laktat

Hasil rata-rata nilai kadar asam laktat yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka disajikan pada Tabel 1. Analisis terhadap nilai kadar asam laktat menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar asam laktat yoghurt. Perlakuan kontrol menunjukkan nilai tertinggi dan setiap penambahan konsentrasi buah nangka mengalami penurunan kadar asam laktat. Penurunan total asam laktat menunjukkan adanya penurunan aktivitas metabolisme BAL dalam memecah gula menjadi asam laktat. Penyebabnya diduga dengan menambahkan bubur buah akan mengakibatkan peningkatan konsentrasi gula dalam yogurt. Kadar asam laktat yogurt pada Tabel 1. menunjukkan sekitar 0,94 -1,49 hal ini sesuai



dengan SNI (2009) yang menyatakan bahwa keasaman yogurt berkisar 0.5-2.0%. Pemanfaatan gula dalam buah nangka oleh BAL menyebabkan asam laktat yang dihasilkan maksimal, sehingga total asam sesuai standar.

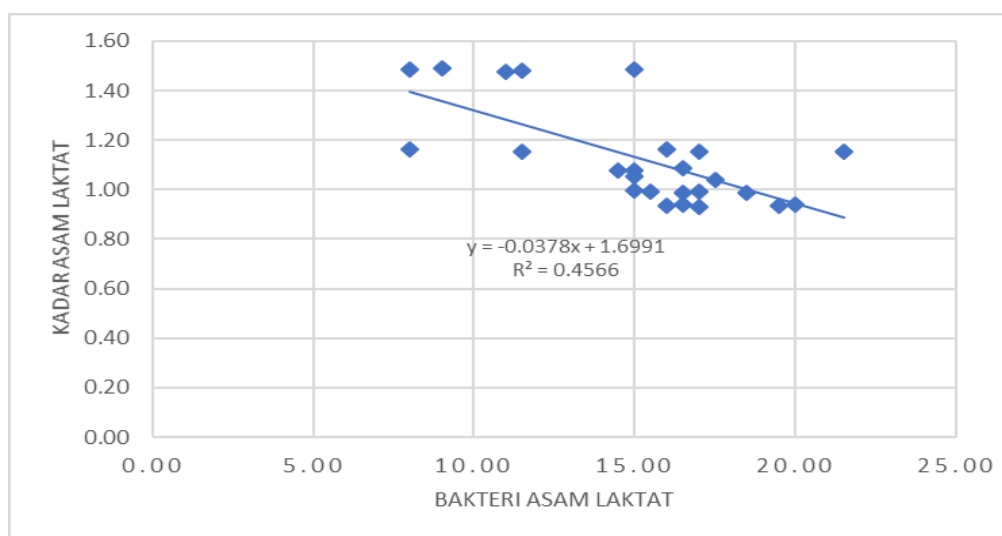
Derajat Keasaman (pH)

Hasil rata-rata nilai derajat keasaman (pH) yoghurt dengan penambahan konsentrasi buah nangka disajikan pada Tabel 1. Analisis terhadap derajat keasaman (pH) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai derajat keasaman (pH) berkisar 4,1 – 4,3 dimana nilainya berada pada kisaran pH normal yoghurt yaitu antara 4,2-4,4. Penurunan pH yoghurt terjadi karena dihasilkannya asam laktat oleh bakteri asam laktat selama fermentasi (Ridwan *et al.*, 2020)).

Tabel 1. Rata-rata Total BAL, Kadar Asam Laktat, dan Derajat Keasaman (pH) Yoghurt dengan Penambahan Buah Nangka

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
Bakteri Asam Laktat (log CFU/g)	10.9+2.70a	14.8+5.20b	15.7+1.25b	16.5+1.37b	17.8+1.82b
Asam Laktat (%)	1.49+0.00e	1.16+0.00d	1.07+0.02c	0.99+0.00b	0.94+0.00a
Derajat Keasaman (pH)	4.26+0.24ab	4.35+0.09b	4.31+0.13ab	4.24+0.03ab	4.14+0.07a

Keterangan : P0 = 0% bubuk buah nangka, P1 = 5% bubuk buah nangka, P2 = 10% bubuk buah nangka, P3 = 15% bubuk buah nangka, P4 = 20% bubuk buah nangka.



Gambar 1. Hubungan antara Bakteri Asam Laktat (BAL) dengan Kadar Asam Laktat

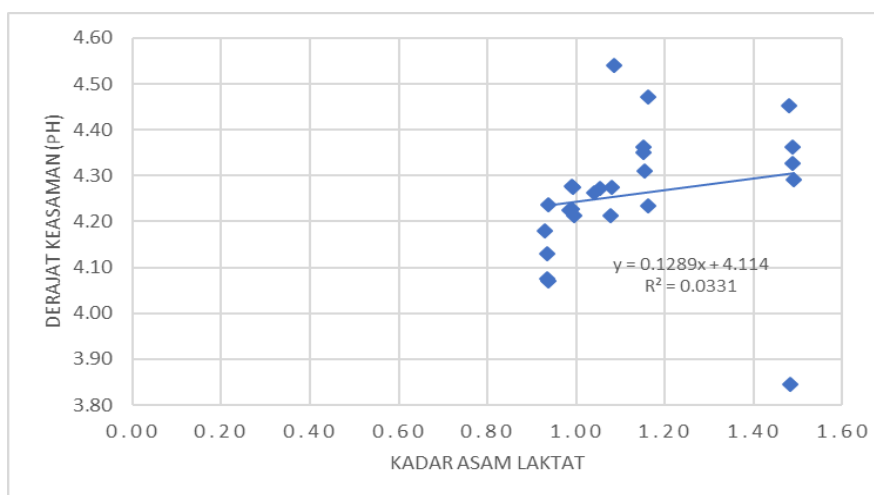
Hubungan antara bakteri asam laktat dengan kadar asam laktat yaitu dimana bakteri asam laktat sebagai senyawa metabolit antibakteri yang dapat menghasilkan asam laktat yang digunakan untuk menghambat bakteri patogen yang berbahaya (Savadogo *et al.*, 2006).



Gambar 1 menjelaskan bahwa seiring dengan peningkatan bakteri asam laktat akan diiringi pula dengan kadar asam laktat dengan persamaan regresi linear adalah $y = -0.0378x + 1.6991$ dan nilai koreksi (r) sebesar 0,46, nilai korelasi tersebut menggambarkan hubungan yang kuat antara bakteri asam laktat (BAL) dengan nilai kadar asam laktat.

Konsentrasi bakteri asam laktat dengan penambahan buah nangka pada yoghurt menunjukkan terjadinya penurunan jumlah kadar asam laktat, dengan bertambahnya konsentrasi bakteri asam laktat dimana aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* meningkat dan jumlah mikroba semakin banyak menunjukkan kadar asam laktat terbentuk semakin sedikit hal ini disebabkan BAL masih berada di fase pertumbuhan non logaritmik (fase adaptasi atau dapat pula berada di fase stasioner) diduga karena penambahan total gula dalam yoghurt susu kambing dengan penambahan bubuk buah yang ditunjukkan BAL memiliki batasan optimal untuk memanfaatkan gula sebagai sumber energi. Hal ini berarti tidak semua gula yang terkandung dalam yoghurt tersebut dapat difermentasi menjadi asam laktat, maupun asam organik lainnya.

Hubungan antara asam laktat dengan derajat keasaman (pH) yaitu Asam laktat terbentuk karena adanya aktivitas BAL dalam fermentasi laktosa susu dan gula sederhana pada buah nangka menjadi asam laktat. Menurut Gad *et al*, (2010) aktivitas BAL akan mempengaruhi tingkat keasaman yoghurt karena produk metabolit yang berupa asam laktat. Derajat keasaman yogurt dipengaruhi oleh aktivitas kultur bakteri pada starter untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat dan sejumlah kecil asam lainnya (Tamime, 2005).



Gambar 2. Hubungan antara Kadar Asam Laktat dengan Derajat Keasaman (pH)

Gambar 2 menjelaskan bahwa seiring dengan peningkatan kadar asam laktat akan diiringi pula dengan meningkatnya derajat keasaman (pH) menunjukkan korelasi yang positif dengan persamaan regresi linear adalah $y = 0,1289x + 4,114$ dengan nilai korelasi (r) yang kuat yaitu 0,03. Hubungan tersebut menggambarkan bahwa semakin tinggi nilai kadar asam laktat maka nilai pH juga meningkat .



Penambahan konsentrasi buah nangka semakin tinggi menyebabkan terjadinya penurunan kadar asam laktat pada yoghurt, diduga karena penambahan konsentrasi buah nangka dapat meningkatkan volume yoghurt menyebabkan penurunan presentasi laktosa sehingga produksi asam laktat menurun karena BAL tidak dapat memfermentasi laktosa dan gula sederhana pada buah nangka. Hal ini sesuai dengan pendapat Legowo *et al.*, (2009) bahwa nilai pH yoghurt mengalami penurunan dikarenakan adanya aktivitas bakteri yang memecah laktosa menjadi asam laktat.

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi buah nangka pada yoghurt sampai 20% masih dapat direkomendasikan karena total BAL dapat memenuhi populasi bakteri untuk di jadikan probiotik, pemanfaatan gula dalam buah nangka oleh BAL menyebabkan asam laktat yang dihasilkan maksimal, sehingga kadar asam laktat sesuai standar dan pH masih sesuai standar normal. Rerata tiap perlakuan total BAL 10.9-17.8 log CFU/g, Kadar Asam Laktat 0.94-1.49% dan pH 4.1-4.4 masih sesuai SNI 2981:2009 dimana minimal BAL yoghurt 10⁷CFU/ml, Kadar Asam Laktat 0.5-2.0% dan pH 3,8-4,4.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Pramono, Y. B., & Abduh, S. B. M. 2013. Sifat fisik, organoleptik, dan kesukaan yogurt drink dengan penambahan ekstrak buah nangka. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3).148-151
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01.1298-2009 Yogurt. Badan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Chye, S. J., Ahmad, R., & Aziah, N. 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
- Dey, K. C., Begum, R., Rahman, M. R. T., Sultana, A., Akter, S., & Janny, R. J. 2014. Development of Fruit Juice Yogurt by Utilization of Jackfruit Juice: A Preliminary Study on Sensory Evaluation, Chemical Composition and Microbial Analysis. *International Journal of Engineering Research*, 3(4).1074-1079
- Diastini, G. A. K. W., Jaya, I. K. S., Widiada, I. G. N., & Darawati, M. 2020. Penambahan Sari Buah Dan Rempah Terhadap Sifat Organoleptik, Kapasitas Antioksidan, Total Bakteri Asam Laktat, Serta Daya Terima Black Soyghurt (Yoghurt Kedelai Hitam). *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 5(2), 112-118.
- Farahat, A. M., & El-Batawy, O. I. 2013. Proteolytic activity and some properties of stirred fruit yoghurt made using some fruits containing proteolytic enzymes. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 8(1), 38-44.
- Gad, A. S., Kholif, A. M., & Sayed, A. F. 2010. Evaluation of the nutritional value of functional yogurt resulting from combination of date palm syrup and skim milk. *American Journal of Food Technology*, 5(4), 250-259.



- Harjiyanti, M. D., Y. B. Pramono, and S. Mulyani. 2013. Total asam, viskositas dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga (*Mangifera Indica*) sebagai perisa alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2: 104-107.
- Jagadeesh, S.L. 2007. Food chemistry; chemical composition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* lam) selections of Western Ghats of India. *Journal of Food Science and Technology*. 102: 361–365
- Jannah, A. M., A. M. Legowo, Y. B. Pramono, A. N. Al Baarri, dan S.B.M. Abduh. 2014. Total bakteri asam laktat, pH, keasaman, citarasa, dan kesukaan yogurt *drink* dengan penambahan ekstrak buah belimbing. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 3 (2): 7-11.
- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2009. *Ilmudan Teknologi Susu*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Onik, J. C., Ali, M. A., Rahman, M. H., Ali, S. M. Y., & Iqbal, M. N. 2015. Formulation and nutritional analysis of jackfruit yogurt. *International Journal of Business, Social and Scientific Research*, 3(4), 258-262.
- Rahayunia, S., & Mukarlina, E. R. P. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) Terhadap Kualitas Dan Penerimaan Organoleptik Pada Yoghurt. *Protobiont*, 7(2).1-9
- Ridwan, M., Saefulhadjar, D., & Hernaman, I. 2020. Kadar asam laktat, amonia dan pH silase limbah singkong dengan pemberian molases berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(1), 30-34.
- Savadogo, A., C.A.T. Outtara, I.H.N. Bassole, and A.S. Traore. 2006. Bacteriocins and Lactic Acid Bacteria-a mini review. *African Journal Biotechnol*5 (9): 678-683.
- Tamime AY. 2005. *Probiotic Dairy Products*. Society of Dairy Technology. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Nawangsari, D. N., A. M. Legowo, dan S. Mulyani. 2012. Kadar Laktosa, Keasaman, dan total bahan padat pada whey fermentasi dengan penambahan jus kacang hijau. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (1): 12-14.
- Verruck, S., Dantas, A., & Prudencio, E. S. 2019. Functionality 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.
- Winarsih, N., & Sopandi, T. 2014. Pemanfaatan Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Bahan Baku Yoghurt Nangka. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 7(01).18-23