

Review: Peranan Probiotik dalam Yogurt Sebagai Pangan Fungsional Terhadap Kesehatan Manusia

Imelda Septy Eka Pratiwi, Fitrianti Darusman, Widad Aghnia Shalannandia, Uci Ary Lantika
*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,
Bandung, Indonesia*
email: imelda10511@gmail.com, efit.bien@gmail.com, widad.shalannandia@alumni.i3l.ac.id,
uciarylantika@gmail.com

ABSTRACT: Yogurt is a fermented drink that many people like. This food product is produced using fermentation process by lactic acid bacteria. The most common lactic acid bacteria used in yogurt manufacturing are *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium longum*. These bacteria are considered as probiotic bacteria based on their characteristics. The growth of bacteria consists of three phases: lag, log, stationary, and death phase. The yogurt product must contain living probiotic bacteria, thus, it can provide optimal benefits for human health.

Keywords: Functional food, probiotic, and yogurt

ABSTRAK: Yogurt merupakan minuman fermentasi yang banyak disukai oleh masyarakat. Yogurt diperoleh dari proses fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat. Beberapa bakteri asam laktat yang sering digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. Bakteri tersebut yang digunakan adalah golongan probiotik. Golongan probiotik ditentukan oleh karakteristik sebagai probiotik. Bakteri ini dalam proses pertumbuhannya memiliki 3 fase: lag, log, stationer, dan kematian. Yogurt yang dihasilkan harus mengandung bakteri probiotik yang masih hidup sehingga dapat memberikan manfaat optimal bagi kesehatan manusia.

Kata Kunci: Pangan fungsional, probiotik, dan yogurt

1 PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, masyarakat semakin peduli akan asupan makanan atau minuman yang bergizi dan bermanfaat, tidak hanya sekedar memberikan sensasi menyenangkan saja. Dengan adanya fenomena tersebut, maka teknologi pangan menjadi lebih maju dibandingkan sebelumnya. Salah satu kemajuan yang dihasilkan adalah adanya pembuatan pangan fungsional dengan menggunakan fermentasi bakteri, seperti yogurt. (Fatmawati dkk, 2013; Chandan *et al*, 2017).

Yogurt merupakan produk fermentasi susu oleh bakteri probiotik. Ada berbagai jenis bakteri yang dapat digunakan sebagai probiotik dalam proses pembuatan yogurt. Bakteri probiotik yang sering digunakan dalam proses pembuatan yogurt merupakan golongan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat ini akan memfermentasi gula dan

laktosa yang terkandung di dalam susu melalui jalur-jalur tertentu, dikenal sebagai homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif adalah fermentasi yang produk akhirnya hanya berupa asam laktat, sedangkan heterofermentatif adalah fermentasi yang produk akhirnya berupa asam laktat dan etanol (Hasruddin dan Pratiwi, 2015).

Proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri probiotik ini akan menghasilkan komposisi gizi dan zat-zat yang dibutuhkan oleh kesehatan manusia. Beberapa bakteri probiotik yang sering digunakan dalam proses pembuatan yogurt, seperti: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium sp*, dan bakteri asam laktat lain. Berdasarkan SNI dan codex dalam pembuatan yogurt bakteri asam laktat yang digunakan minimal dua jenis strain bakteri yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Pemilihan bakteri ini akan mempengaruhi cita rasa dari yogurt yang dihasilkan dan juga tekstur yang dihasilkan. (BSNI, 2981:2009).

Oleh karena manfaat yang baik dari probiotik, maka dalam review akan membahas bakteri probiotik yang digunakan dalam proses pembuatan yogurt dan manfaat yogurt sebagai pangan fungsional.

2 JENIS YOGURT

Yogurt merupakan produk susu yang banyak dikonsumsi di seluruh dunia karena dampaknya yang menguntungkan bagi kesehatan (Shi *et al*, 2017; El-Abbadi *et al*, 2014). Dalam proses pembuatan yogurt, probiotik yang diinokulasikan ke dalam susu dapat memfermentasi susu menghasilkan asam laktat. Peningkatan asam laktat menyebabkan penurunan pH sehingga protein susu yang terkandung di dalam yogurt memadat dan mengental. (Hasruddin dan Husna, 2014).

Menurut Hasruddin dan Pratiwi (2015), pengelompokan jenis yogurt berdasarkan dari karakteristik struktur fisiknya yaitu :

a. Firm yogurt

Firm yogurt merupakan yogurt yang memiliki konsistensi gel padat sehingga harus menggunakan sendok untuk mengkonsumsinya.

b. Stirred yogurt

Yogurt ini saat proses pembuatannya dilakukan pengadukan sehingga gel pecah dan kemudian didinginkan dan dikemas setelah terjadi penggumpalan kembali. Saat didalam kemasan akan terjadi peningkatan viskositas dan yogurt akan memiliki tekstur yang cukup padat. Biasanya pada pembuatan yogurt jenis ini ditambahkan pengental.

c. Drinking yogurt

Proses pembuatan yogurt ini hampir sama dengan *stirred* yogurt namun yogurt telah dihomogenisasi sehingga viskositasnya menurut dan konsistensinya menjadi lebih cair, biasanya ditambahkan *stabilizer* seperti gelatin atau karboksimetil selulosa (CMC).

Jenis dari yogurt menurut Hasruddin dan Husna, yogurt dibedakan menjadi 3 berdasarkan cita rasanya, yaitu: (1) *Plain yogurt* yaitu tipe tradisional dengan bau yang tajam dan rasa asam, (2) *Fruit yogurt* yaitu dibuat dengan penambahan buah dan pemanis terhadap *plain yogurt*, (3)

Flavored yogurt yaitu dibuat dengan menambahkan *flavor* buah dan pewarna sintetis (Hasruddin dan Husna, 2014).

3 PROBIOTIK YANG TERKANDUNG DI DALAM YOGURT

Bakteri-bakteri yang digunakan pada pembuatan yogurt disebut juga bakteri asam laktat (BAL) karena mampu memproduksi dan menghasilkan asam laktat. Pada saat proses fermentasi berlangsung, bakteri probiotik mampu merombak laktosa dalam bahan baku susu menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim laktase, dan kemudian membentuk asam laktat. Hal ini menyebabkan pH susu akan turun dan mengubah rasa susu menjadi asam yang khas. Suasana asam ini dapat menggumpalkan protein sehingga viskositas pada yogurt akan meningkat atau menghasilkan penampakan yogurt yang kental hingga padat. Bakteri probiotik dapat menghasilkan enzim protease, yang dapat menyebabkan protein menjadi terhidrolisis menjadi komponen protein yang paling sederhana yaitu peptida dan asam amino yang merupakan protein terlarut (Chairunnissa *et al*, 2017).

Bakteri asam laktat yang sering digunakan dalam pembuatan yogurt adalah *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Bifidobacterium longum*. Pada review ini akan dibahas ketiga bakteri tersebut.

a. *Lactobacillus plantarum*

Klasifikasi dari bakteri *Lactobacillus plantarum* menurut Puspawati *et al* (2011) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Bacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Famili	: Lactobacillaceae
Genus	: <i>Lactobacillus</i>
Spesies	: <i>Lactobacillus plantarum</i>



Gambar 1.1 *Lactobacillus plantarum* (Savitri, 2009)

Lactobacillus plantarum merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat homofermentatif dengan

lama, memiliki cita rasa dan nilai gizi yang tinggi (Adriani, 2010).

c. *Streptococcus thermophilus*



Gambar 1.3 *Streptococcus thermophilus* (Adriani, 2010)

Streptococcus thermophilus merupakan bakteri asam laktat yang berbentuk bulat dan membentuk rantai. Bakteri ini merupakan bakteri yang tergolong homofermentatif yaitu bakteri yang dalam proses fermentasinya menghasilkan lebih dari 85% asam laktat. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37-42°C, pH optimum 6,5, dan tidak tumbuh pada 10°C. Bakteri ini tidak tahan pada konsentrasi garam 6,5% dan bersifat termodurik (Adriani, 2010).

4 PERTUMBUHAN BAKTERI DI YOGURT

temperatur pertumbuhan optimal lebih rendah dari 37°C. *Lactobacillus plantarum* berbentuk batang (0,5-1,5 hingga 1,0-10 µm) dan tidak bergerak (non motil). Bakteri ini memiliki katalase negatif, aerob atau fakultatif anaerob, mampu mencairkan gelatin, cepat memcerna protein, tidak mereduksi nitrat, toleran terhadap asam, dan mampu memproduksi asam laktat. Dalam media agar, *Lactobacillus plantarum* membentuk koloni berukuran 2-3 mm, berwarna putih opaque, coveks (Puspawati *et al*, 2011).

Lactobacillus plantarum mampu merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan hasil akhirnya yaitu asam laktat. Asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah pada substrat sehingga menimbulkan suasana asam. *Lactobacillus plantarum* dapat meningkatkan keasaman sebesar 1,5 sampai 2 %. Oleh karena kemampuannya menghasilkan asam laktat, *Lactobacillus plantarum* dapat menghambat kontaminasi dari mikroorganisme patogen dan penghasil racun. Selain itu, bakteri ini juga dapat menghasilkan hidrogen peroksida dan bakteriosin yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. (Puspawati *et al*, 2011).

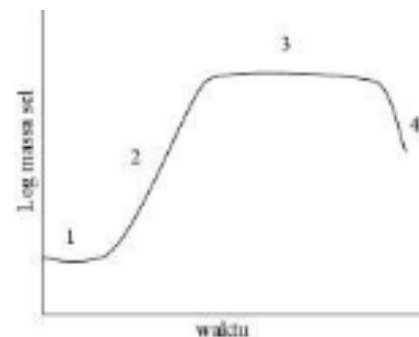
b. *Lactobacillus bulgaricus*



Gambar 1.2 *Lactobacillus bulgaricus* (Tambunan, 2016)

Lactobacillus bulgaricus adalah bakteri asam laktat yang termasuk kedalam bakteri gram positif, berbentuk batang, dan berukuran 0,5-0,8 × 2-9µm. bakteri ini merupakan bakteri fakultatif anaerob yang tidak berspora dan tergolong kedalam bakteri homofermentatif karena mampu menghasilkan asam laktat pada produk utamanya (Adriani, 2010).

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* ini tergolong kedalam bakteri mesofilik dengan kisaran suhu optimum adalah 35-45°C, pH 4-5,5, dan tidak tumbuh pada pH diatas 6. Asam laktat yang dihasilkan bakteri ini bersifat inhibitor bagi mikroba patogen sehingga produk fermentasi yang memiliki kadar asam laktat tinggi akan lebih tahan



Gambar 1.4 Kurva pertumbuhan bakteri: (1) Fase lag, (2) Fase log, (3) Fase stasioner, (4) Fase kematian (Rosidah, 2016).

Pertumbuhan bakteri probiotik terbagi menjadi beberapa fase. Fase pertama dinamakan fase lag, dimana pada fase ini bakteri melakukan penyesuaian atau adaptasi dengan lingkungan, biasanya ditandai dengan tidak adanya penambahan jumlah sel atau massa sel dan lama waktu fase ini dapat berlangsung cepat dalam hitungan menit hingga jam tergantung jenis bakteri, umur biakan, dan nutrisi yang terdapat pada media (Respati *et al*, 2017).

Fase kedua merupakan fase log atau fase eskponensial, dimana pada fase ini pertumbuhan

bakteri berlangsung dengan sangat cepat. Pada fase ini suatu bakteri memperbanyak diri dengan cara membelah menjadi dua bagian, kemudian masing-masing membelah kembali menjadi dua sehingga pada setiap generasi jumlahnya menjadi dua kali populasi sebelumnya (Khoiriyah dan Ardiningsih, 2014).

Fase ketiga merupakan fase stasioner atau seimbang, pada fase ini tidak terjadi penambahan jumlah bakteri, jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati karena cadangan makanan sudah mulai menipis dan pada fase ini BAL akan menghasilkan metabolit sekunder sebagai pertahanan diri terhadap lingkungannya dan mikroorganisme lain (Khoiriyah dan Ardiningsih, 2014).

Fase terakhir merupakan fase kematian, fase ini terjadi karena pertumbuhan sel mulai terhenti dan bakteri telah menghabiskan energi cadangan (ATP) untuk respirasinya, sehingga terjadi kematian pada sel bakteri (Respati *et al.*, 2017).

5 KARAKTERISTIK BAKTERI SEBAGAI PROBIOTIK DAN ZAT YANG DIHASILKAN

Bakteri yang digunakan dalam proses fermentasi pada yogurt adalah bakteri yang probiotik. Tidak semua jenis bakteri dapat menjadi probiotik. Menurut *Food and Agriculture/ Organization of World Health Organization* (FAO/WHO), probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dikonsumsi dalam jumlah yang adekuat untuk menghasilkan efek positif bagi kesehatan inangnya. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup, yang dapat menstimulasi kesehatan. Probiotik dapat dicampur dengan berbagai jenis makanan. Probiotik ini dapat hidup di intestinal manusia dengan kemampuannya bertahan pada kondisi asam pada lambung dan kandungan bakteriosida dari garam empedu. Probiotik ini juga dapat berkompetisi dengan bakteri patogen dengan menghasilkan asam laktat (Kabossi, 2011).

Berikut ciri-ciri bakteri yang disebut sebagai probiotik: (Nurhayati, 2018; Fauziah dkk, 2015)

1. Memberi efek yang menguntungkan pada tubuh inang, seperti meningkatkan proses pertumbuhan atau memberikan ketahanan terhadap serangan penyakit;
2. Tidak patogen dan tidak toksik;
3. Dalam keadaan hidup ketika digunakan, dan lebih baik dalam jumlah yang besar;

4. Mampu bertahan dalam proses metabolisme di saluran usus, seperti tahan terhadap pH rendah dan asam organik;
5. Stabil dalam kondisi lingkungan tertentu dan mampu tetap hidup untuk beberapa waktu selama penyimpanan.

Bakteri asam laktat ini dapat membentuk zat-zat hasil fermentasi yang dapat berfungsi dalam inhibitor bakteri aptogen. Senyawa tersebut antara lain adalah asam laktat, hidrogen peroksida (H_2O_2), diasetil, karbondioksida (CO_2), dan bakteriosin (Gambar 2.2). Mekanisme antimikroba tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut : (Nurhayati, 2018; Fauziah dkk, 2015)

1) Asam Laktat

Asam laktat dihasilkan oleh bakteri asam laktat dengan cara memecah glukosa. Ini dapat terlihat pada bakteri *L.bulgaris*. Akumulasi asam laktat oleh bakteri tersebut dapat menurunkan pH sehingga dapat menurunkan pertumbuhan bakteri patogen. Asam laktat sendiri dapat berdifusi ke sel bakteri patogen sehingga sel bakteri patogen tersebut akan terdisosiasi dan mengganggu transpor nutrisi. Disosiasi ini juga dapat mengakibatkan sel membentuk proton dan mengganggu proses pengangkutan nutrisi ke dalam sel. Selain itu, asam laktat juga akan mengganggu enzim yang dibutuhkan untuk metabolisme bakteri patogen sehingga bakteri akan mati.

2) Bakteriosin

Bakteriosin adalah peptida antimikroba yang disintesis secara ribosomal yang dihasilkan oleh sejumlah bakteri dan mempunyai pengaruh bakterisidal dan bakteristatik terhadap bakteri yang mempunyai hubungan yang dekat dengan bakteri penghasilnya. Filtrat dari senyawa ini dapat bersifat bakteriosidal atau bakteristatik bergantung pada konsentrasinya. Bakteriosin bekerja pada membran sitoplasma dari sel mikroba patogen dengan merusak permeabilitas membran dan menghilangkan *proton motive force* (PMF) sehingga menghambat produksi energi serta sintesis protein. Selain itu, bakteriosin juga mampu mengganggu potensial membran sehingga menjadi tidak adekuat. Ketidakstabilan membran menyebabkan pembentukan lubang atau pori pada bakteri patogen. Dengan adanya pori dapat mengganggu kestabilan intra dan ekstra sel sehingga dapat menghambat aktivitas bakteri patogen.

6 MANFAAT PROBIOTIK DI DALAM YOGURT

Yogurt memiliki komposisi gizi yang baik yang dibutuhkan manusia. Yogurt kaya akan kalsium, zink, vitamin B, vitamin D dan sumber protein (El-Abadi *et al*, 2014). Selain memiliki kandungan gizi, yogurt memiliki efek yang baik terhadap kesehatan manusia karena memiliki kandungan probiotik di dalamnya.

Probiotik yang terkandung di dalam yogurt mampu menurunkan kadar kolesterol darah (Lye, 2009; Barouthkoub, 2010), menjaga saluran pencernaan dari bakteri patogen dengan cara menjadi barrier pada usus dan mengeluarkan zat yang dapat menghambat proliferasi bakteri patogen. (Fatmawati dkk, 2013; Fauziah dkk, 2015). Probiotik juga terbukti bermanfaat bagi

7 KESIMPULAN

Yogurt menjadi salah satu pangan fungsional yang memiliki manfaat yang sangat baik terhadap kesehatan manusia. Bakteri yang digunakan dalam proses fermentasi merupakan golongan probiotik. Probiotik yang terkandung di dalam yogurt terbukti mencegah penyakit dan memiliki manfaat terhadap kesehatan sehingga pengkonsumsian yogurt sehari-hari sangat dianjurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Lovita. (2010). Probiotik (Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis), Widya Padjadjaran, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI). (2009). SNI 2981:2009. Yogurt, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Baroutkoub, A., Mehdi, R.Z, Beglarian, R., Julayi, H., Sohrabi, Z., Eskandari, M., dkk. (2010). Effects of probiotic yoghurt consumption on the serum cholesterol levels in hypercholesteremic cases in Shiraz, Southern Iran, *Sci Res Essays*, 5, 2206-2209
- Chairunnissa, H., Balia, R., Pratama, A., Hadiat, D. (2017). Karakteristik Kimia Set Yoghurt Dengan Bahan Baku Susu Tepung Dengan Penambahan Jus Bit (*Beta Vulgaris L.*), *Jurnal Ilmu Ternak*, Universitas Padjadjaran, Vol.17, NO. 1.
- Chandan, R.C., Kilara, A. (Eds.). (2013).

penderita diabetes melitus tipe 2, obesitas, intoleransi terhadap laktosa, dan juga baik untuk kesehatan kulit (Fatmawati dkk, 2013; Chandan *et al*, 2017).

Probiotik juga berperan terhadap kanker. Pada beberapa literatur didapatkan bahwa probiotik memiliki efek sebagai antiproliferatif dan apoptosis sel lini kanker (Yeganegi *et al*, 2010; dos reis *et al*, 2017; Konisihi *et al*, 2017; Malik *et al*, 2018). Probiotik juga berperan dalam memodulasi sistem imun sistemik sehingga meningkatkan ketahanan terhadap penyakit (Purchiaroni *et al*, 2013; Kemgang *et al*, 2014). Hal ini dikarenakan yogurt juga memiliki efek antioksidan yang didapatkan dari hidrolisis protein menjadi peptida bioaktif. (Rosiana dan Khoiriyah, 2018; Fakri, 2016).

Manufacturing Yogurt and Fermented Milks, second ed, Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 477 pages.

- Dos Reis, S. A., da Conceição, L. L., Siqueira, N. P., Rosa, D. D., da Silva, L. L., dan Peluzio, C. G. (2017). Review of the mechanisms of probiotic actions in the prevention of colorectal cancer, *Nutr Res*, 37:1–19.
- El-Abadi, N.H., Dao, M.C., & Meydani, S.N. (2014). Yogurt: Role in healthy and active aging, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99 (5 Suppl), 1263S–1270S.
- Fakri, M., Lim, S., Musa, N., Hasan, M. H., Adam, A., dan Ramasamy, K. (2016). Lactobacillus fermentum LAB 9-Fermented Soymilk with Enriched Isoflavones and Antioxidants Improved Memory In vivo, *Sains Malaysiana*, 45(9):1289–97.
- Fauziah, P. N., Nurhajati, J., dan Chrysanti. (2015). Daya Antibakteri Filtrat Asam Laktat dan Bakteriosin Lactobacillus bulgaricus KS1 dalam Menghambat Pertumbuhan Klebsiella pneumoniae, *Mkb*, 47(1):35–41.
- Fatmawati, U., Prasetyo, F. I., Supia, M., Utami, A. (2013). Karakteristik Yogurt yang Terbuat dari Berbagai Jenis Susu dengan Penambahan Kultur Campuran Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus, ISSN : 1693-2654, Volume 6, Nomor 2 Halaman 1-9, Bioedukasi.
- Hasruddin dan Husna, R. (2014). Mini Riset Mikrobiologi Terapan, Graha Ilmu, Medan.
- Hasruddin dan Pratiwi. (2015). Mikrobiologi

- Industri, Alfabeta, Bandung.
- Kaboosi, H. (2011). Antibacterial effects of probiotics isolated from yoghurts against some common bacterial pathogens, *African J Microbiol Res*, 5(25):4363–7.
- Kemgang, T. S., Kapila, S., Shanmugam, V. P., dan Kapila, R. (2014). Cross-talk between probiotic lactobacilli and host immune system, *J Appl Microbiol*, 117(2):303–19.
- Konishi, H., Fujiya, M., Tanaka, H., Ueno, N., Morichii, K., Sasajima, J., Ikuta, K., Akutsu, H., Tanabe, H., dan Kohgo, Y. (2016). Probiotic-derived ferrichrome inhibits colon cancer progression via JNK-mediated apoptosis, *Nat Commun*, 7:1–12.
- Lye, H.S., Kuan, C.Y., Fung, W.Y., dan Liong, M.T. (2009). Review the improvement of hypertension by probiotics: effect on cholesterol, diabetes, renin, and phytoestrogens, *Int.J.Mol.Sci.* 10, 3755-3775.
- Malik, S. S., Saeed, A., Baig, M., Asif, N., Masood, N., dan Yasmin, A. (2018). Anticarcinogenicity of microbiota and probiotics in breast cancer, *Int J Food Prop*, 21(1):655–66.
- Nurhajati, J., Sayuti., Chrysanti., dan Syachroni. (2012). An in-vitro model for studying the adhesion of *Lactobacillus bulgaricus* in soyghurt and enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) on HEp-2, *African Journal of Microbiology Research*, 6(24):5142–6.
- Purchiaroni, F., Tortora, A., Gabrielli, M., Bertucci, F., Gigante, G., Laniro, G., Ojetti, V., Scarpellini, E., dan Gasbarrini, A. (2013). The role of intestinal microbiota and the immune system, *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 17(3):323–3.
- Puspawati, R., Adirestuti, P., Anggraeni, G. (2011). Aktivitas Metabolit Bakteri *Lactobacillus plantarum* dan Peranannya dalam Menjaga Kesehatan Saluran Pencernaan, Konferensi Nasional Sains dan Aplikasinya, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Respati, N., Yulianti, E., Rakhmawati, A. (2017). Optimasi Suhu Dan Ph Media Pertumbuhan Bakteri Pelarut Fosfat Dari Isolat Bakteri Termofilik, *Jurnal prodi biologi*, Vol. 6, No. 7.
- Rosiana, N. M., Khoiriyah, T. (2018). Yogurt Tinggi Antioksidan dan Rendah Gula dari Sari Buah Apel Rome Beauty dan Madu, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, ISSN : 1978 – 0303, Vol. 13 No. 2, Hal 81-90.
- Rosidah, Umi. (2016). Tepung Ampas Tahu Sebagai Media Pertumbuhan Bakteri *Serratia marcescens*, [Skripsi], Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Shi, J., Han, Y. P., dan Zhao, X. (2017). Quality attributes of set-style skimmed yoghurt affected by the addition of a cross-linked bovine gelatin, *Cyta – Journal Of Food*, ISSN: 1947-6337. VOL. 15, NO. 2, 320–325.
- Yeganegi, M., Leung, C. G., Martins, A., Kim, S. O., Reid, G., Challis J. R., dan Bocking, A. D. (2010). *Lactobacillus rhamnosus* GR-1-induced IL-10 production in human placental trophoblast cells involves activation of JAK/STAT and MAPK pathways, *Reprod Sci*, 17(11):1043–51.