

PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA SEBAGAI *CRYOPROTECTANT* TERHADAP KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA YOGHURT SINBIOTIK KERING BEKU

Yunita¹⁾, Agustina Intan Niken Tari²⁾, Afriyanti³⁾

^{1) 2) 3)} Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, Jl. Ledjen Sudjono Humardani No. 1 Jombor, Bendosari, Sukoharjo 57521
Email: yunitaa992@gmail.com

Abstrak

Yoghurt sinbiotik merupakan susu fermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) spesies *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus plantarum* Dad 13 sebagai probiotik dengan penambahan ubi jalar ungu sebagai prebiotik. Yoghurt sinbiotik diproses dengan pengeringan beku. Pada proses pengeringan beku ditambahkan *Cryoprotectant* untuk mencegah kerusakan membran sel bakteri pada yoghurt. *Cryoprotectant* berfungsi sebagai pelindung sel bakteri asam laktat selama pembekuan. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh konsentrasi *Cryoprotectant* sukrosa terhadap sifat kimia yoghurt sinbiotik kering beku. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu variasi yaitu konsentrasi *Cryoprotectant* (0%, 2,5%, 5%, 7,5%). Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dengan tingkat signifikan 5% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Parameter pengamatan yang digunakan untuk menganalisis yoghurt sinbiotik kering beku meliputi kadar air, kadar abu, total asam titrasi, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *Cryoprotectant* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, dan pH yoghurt sinbiotik kering beku, namun berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan total asam titrasi. Pengaruh konsentrasi sukrosa sebagai *Cryoprotectant* diperoleh hasil terbaik pada konsentrasi 5% mempunyai kadar air 5,633%, kadar abu 4,900%, total asam titrasi 8,8167%, dan pH 3,867.

Kata kunci: Yoghurt Sinbiotik, Ubi Jalar Ungu, *Cryoprotectant*

Abstract

Synbiotic yogurt is fermented milk by Lactic Acid Bacteria (LAB) species Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus, and Lactobacillus plantarum Dad 13 as probiotics with the addition of purple sweet potatoes as prebiotics. Synbiotic yogurt is processed by freeze drying. In the freeze drying process Cryoprotectant is added to prevent damage to bacterial cell membranes in yogurt. Cryoprotectant functions as a protective cell for lactic acid bacteria during freezing. The purpose of this study was to determine the effect of sucrose cryoprotectant concentrations on the chemical properties of freeze dried synbiotic yogurt. This study uses a Completely Randomized Design with one variation, namely the concentration of Cryoprotectant (0%, 2.5%, 5%, 7.5%). The data obtained were statistically analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA) with a significant level of 5% and if there were significant differences between treatments then continued with the Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Observation parameters used to analyze freeze dried synbiotic yogurt include water content, total titration acid, ash content, and pH. The results showed that the concentration of Cryoprotectant had no significant effect on water content, and the pH of freeze dried synbiotic yogurt, but had a significant effect on ash content and total acid titration. Effect of sucrose concentration as Cryoprotectant obtained the best results at a concentration of 5% having a moisture content of 5.633%, ash content of 4.900%, total acid titration of 8.8167%, and pH of 3,867.

Keywords: Synbiotic Yogurt, Purple Sweet Potato, *Cryoprotectant*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini masyarakat tidak hanya memandang makanan dari segi penampakan, cita rasa yang menarik dan kenyang di perut, tetapi juga harus memiliki sumber nutrisi yang berguna bagi kesehatan. Saat ini produk yang diminati masyarakat adalah pangan fungsional. Pangan fungsional adalah makanan yang bermanfaat sebagai kesehatan diluar zat gizi (Kusumayanti *et al.*, 2016). Pangan yang mengandung probiotik merupakan salah satu makanan fungsional. Salah satu produk pangan probiotik adalah yoghurt.

Yoghurt merupakan produk berbasis susu sapi yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan

menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Meskipun penggunaan probiotik dapat meningkatkan mikroflora pada saluran pencernaan *host*, namun lebih baik jika ditambahkan dengan prebiotik yang bermanfaat sebagai pakan untuk pertumbuhan probiotik seperti ubi jalar ungu.

Ubi jalar ungu mengandung antosianin yang merupakan antioksidan yang bermanfaat untuk mencegah radikal bebas (Baharudin & Asrawaty, 2016) dan mengandung oligosakarida yang bermanfaat sebagai pertumbuhan probiotik mikroflora pada saluran pencernaan *host* (Utami *et al.*, 2010).

Yoghurt sinbiotik pada penelitian ini merupakan susu fermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) spesies *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum* Dad 13 dan ekstrak ubi jalar ungu. Penambahan *Lactobacillus plantarum* Dad 13 pada yoghurt ekstrak ubi jalar ungu dimaksudkan untuk memberikan efek kesehatan sebagai penurun diare dan radikal bebas (Tari *et al.*, 2016).

Produk yoghurt mempunyai masa simpan yang tidak lama apabila disimpan pada suhu di atas 10 °C. Penyimpanan pada suhu rendah diperlukan untuk menghambat fermentasi dan jumlah mikrobia tetap tinggi (Tari *et al.*, 2018). Salah satu cara untuk mengatasi kendala ini dengan dikering bekukan (*freeze drying*).

Freeze draying adalah proses pengeringan dari bahan cair yang pembekuan lebih dulu, kemudian diperlakukan dengan suatu proses pemanasan ringan dalam suatu ruangan hampa udara sehingga terbentuk kristal es. Kristal es yang terbentuk dalam tahap pembekuan akan mengalami fase sublimasi (Anna *et al.*, 2013).

Pengeringan beku dapat menghambat aktivitas mikrobia serta mencegah reaksi-reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan (Novrianti, 2013), namun kelemahan proses kering beku dapat merusak membran sel bakteri pada yoghurt. Untuk mencegah terjadinya kerusakan tersebut perlu ditambahkan suatu pelindung yang dinamakan *cryoprotectant*.

Cryoprotectant berfungsi sebagai pelindung sel bakteri asam laktat selama kering beku. Sukrosa digunakan sebagai pelindung bakteri yang aman dikonsumsi dan menambah rasa manis. Sukrosa berfungsi untuk melindungi struktur dan fungsi protein dalam sel mikrobia (Tari *et al.*, 2018).

Belum diketahui seberapa besar *cryoprotectant* berupa sukrosa berpengaruh pada sifat kimia (kadar air, kadar abu, total asam titrasi, dan pH) yoghurt sinbiotik kering beku? sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Sukrosa sebagai Cryoprotectant Terhadap Karakteristik Sifat Kimia Yoghurt Sinbiotik Kering Beku”.

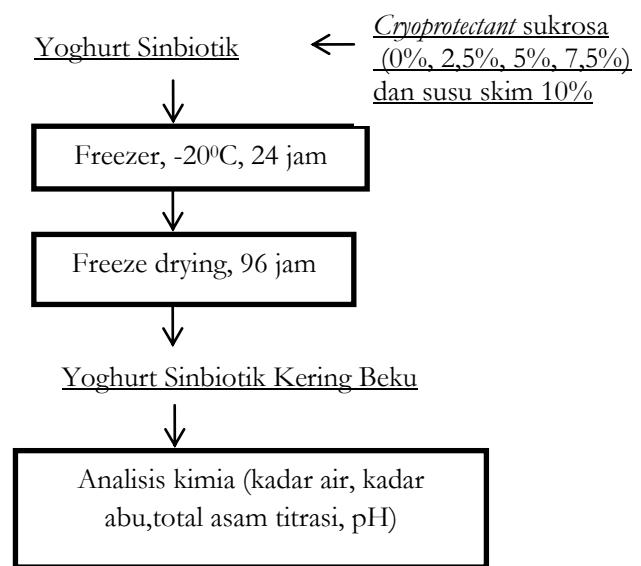
2. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Aquades, indikator PP, alcohol 70%, dan NaOH 0,1N, Timbangan (*obaus*), oven (*Memmert*), spektrofotometer (*Genesys thermos scientific 10S UV-VIS*), vortex (*thermolyne type 3600 mixer*), pH meter (BNQ), pipet tetes, erlenmeyer, corong, mikro pepet, beaker glass, labu takar, buret, statif, tabung reaksi, dan rak tabung reaksi.

Metode

Penelitian ini merupakan bagian kecil dari penelitian payung tentang bakteri probiotik yang diinokulasikan pada yoghurt dengan suplementasi ekstrak ubi jalar ungu untuk kesehatan saluran pencernaan tikus coba yang diintervensi dengan EPEC (*Enteropathogenic Escherichia coli*). Adapun tahapan penelitian tersebut meliputi pembuatan ekstrak ubi jalar ungu, pembuatan medium MRS untuk pertumbuhan Bakteri Asam Laktat, penyiapan starter untuk yoghurt sinbiotik, dan pembuatan yoghurt sinbiotik dilakukan pada penelitian sebelumnya (Tari, *et al.*, 2016). Adapun diagram alir pembuatan yoghurt sinbiotik kering beku dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan yoghurt sinbiotik kering beku

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan untuk menganalisis yoghurt sinbiotik kering beku meliputi sifat kimia (kadar air, kadar abu, total asam titrasi, dan pH).

Rancangan Penelitian

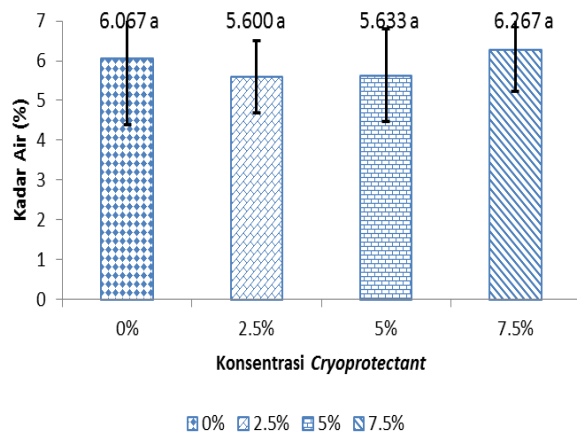
Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan tiap ulangan adalah konsentrasi cryoprotectant (C) 0% (C1), 2,5% (C2), 5% (C3), 7,5% (C4). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 12 unit perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air pada yoghurt sinbiotik kering beku. Penentuan

kadar air menggunakan metode pemanasan (*Thermogravimetri*). Prinsip *Thermogravimetri* yaitu menguapkan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan. Kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Hasil ANOVA dan DMRT kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram kadar air yoghurt sinbiotik kering beku dengan perbedaan konsentrasi cryoprotectant.

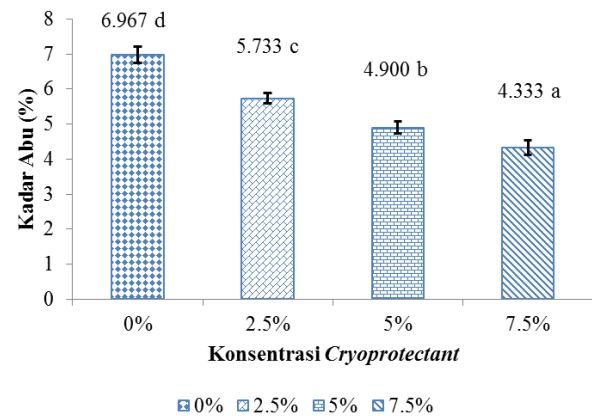
Pada Gambar 2 terlihat bahwa konsentrasi *Cryoprotektant* tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar air yoghurt sinbiotik kering beku, hal ini dibuktikan dengan huruf yang menyertainya sama. Nilai rata-rata kadar air yoghurt sinbiotik kering beku berkisar antara 5.600% - 6.267%. Penyebabnya karena jarak perbandingan konsentrasi sukrosa antar perlakuan kecil, sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar air yoghurt sinbiotik kering beku. Hasil penelitian ini sejalan dengan Tari *et al.* (2018) bahwa kadar air yogurt tidak dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa, karena interval konsentrasi *Cryoprotectant* terlalu kecil.

Kadar Abu

Kadar abu digunakan sebagai parameter untuk menentukan kualitas suatu bahan. Kadar abu terdiri dari unsur-unsur mineral sehingga penentuan kadar abu berkaitan dengan kandungan mineral suatu bahan (Syaputra *et al.*, 2015). Analisis kadar abu menggunakan metode kering dengan suhu 550⁰ C selama 3 jam. Hasil ANOVA dan DMRT kadar abu dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa konsentrasi *Cryoprotectant* berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar abu yoghurt sinbiotik kering beku, hal ini dibuktikan dengan huruf yang menyertainya berbeda. Syarat mutu yoghurt berdasarkan SNI 2009 untuk kadar abu maksimal 1%. Yoghurt sinbiotik kering beku lebih tinggi dari SNI karena adanya penambahan sukrosa. Menurut Diputra (2016) kadar

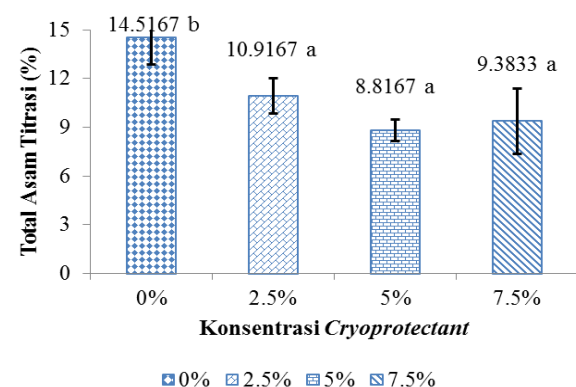
abu berkaitan dengan kandungan mineral dari bahan pangan yang ditambahkan yang nantinya akan berpengaruh pada kadar abu. Syaputra *et al.* (2015) menyatakan bahwa proses pembakaran bahan organik dapat mendegradasi senyawa organik sehingga meningkatkan kandungan mineral.



Gambar 3. Histogram kadar abu yoghurt sinbiotik kering beku dengan perbedaan konsentrasi cryoprotectant.

Total Asam Titrasi

Total asam titrasi dilakukan untuk mengetahui total asam pada yoghurt sinbiotik kering beku. Menurut Nisa *et al.* (2008) yang terukur dalam kadar total asam titrasi adalah asam yang terdisosiasi maupun yang tidak terdisosiasi sehingga dapat diketahui secara total semua asam yang dapat terikat oleh NaOH. Analisis total asam titrasi menggunakan metode titrasi dan dinyatakan sebagai asam laktat. Hasil ANOVA dan DMRT total asam titrasi dapat dilihat pada Gambar 4.



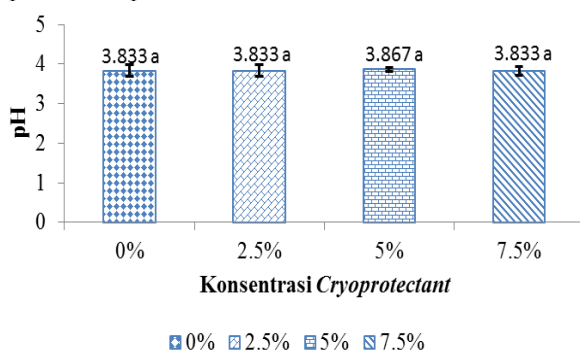
Gambar 4. Histogram total asam titrasi yoghurt sinbiotik kering beku dengan perbedaan konsentrasi cryoprotectant.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa konsentrasi *Cryoprotectant* berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap total asam titrasi yoghurt kering beku, hal ini dibuktikan dengan huruf yang berbeda. Konsentrasi

Cryoprotektant berpengaruh terhadap terbentuknya total asam yoghurt sinbiotik kering beku. Penurunan total asam titrasi diduga bakteri asam laktat menggunakan gula sebagai sumber energi dalam menghasilkan asam laktat, sehingga semakin banyak sukrosa yang digunakan sebagai *Cryoprotektant* akan semakin rendah. Nilai rata – rata total asam titrasi yoghurt kering beku berkisar antara 8.8167% - 14.5167%. Menurut Tari *et al.* (2012) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus plantarum* Dad 13 digolongkan sebagai bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif, yang dapat memfermentasi gula menjadi asam laktat sebagai produk utama.

Derajat Keasaman (pH)

Analisis pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH pada yoghurt sinbiotik kering beku dengan perbedaan konsentrasi *Cryoprotektant*. Nilai pH yang terukur bergantung pada sifat-sifat asam organik yang dihasilkan oleh BAL. Asam laktat sebagai produk utama fermentasi mudah terdisosiasi menghasilkan H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$. Adanya ion H^+ sangat mempengaruhi nilai pH, semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka konsentrasi ion H^+ semakin meningkat dan terukur di pengukuran pH (Nisa *et al.*, 2008) . Hasil ANOVA dan DMRT pH dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram pH yoghurt sinbiotik kering beku dengan perbedaan konsentrasi *cryoprotektant*.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa perbedaan konsentrasi *Cryoprotektant* tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai pH yoghurt sinbiotik kering beku, hal ini dibuktikan dengan huruf yang menyertai sama. Hasil analisis terhadap nilai pH menunjukkan bahwa angka rata-rata pH antara 3,833 – 3,867. Menurut Nihayah (2014), pemecahan gula dalam sel bakteri probiotik akan menghasilkan energy untuk aktivitas bakteri probiotik sehingga dihasilkan asam laktat. Pembentukan asam laktat tersebut akan menurunkan nilai pH dan menghasilkan rasa asam pada produk yang dihasilkan. Hasil pada Gambar 5 tidak sesuai dengan pernyataan Nihayah (2014), hal ini dimungkinkan sukrosa sebagai *Cryoprotektant* dikonsumsi BAL yang

terdapat pada yoghurt sinbiotik selama proses kering beku dan menghasilkan asam laktat dengan jumlah yang sedikit sehingga pH yang dihasilkan juga kecil

4. SIMPULAN

Penggunaan konsentrasi sukrosa sebagai *Cryoprotektant* (0%, 2.5%, 5%, 7.5%) pada yoghurt sinbiotik kering beku menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar abu dan total asam titrasi, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan pH.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan penelitian payung “Penelitian Strategis Nasional” yang dibiayai oleh DRPM Kemenristekdikti TA 2018 untuk itu diucapkan terimakasih.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anna, R., Suhandar, Jakaria, dan Suharmadi. 2013. Uji Fungsi Freeze Drayer Radiofarmaka. Seminar. 11 September 2013, Yogyakarta, Indonesia. Hal 61.
- Baharuddin, dan Asrawaty. 2016. Aplikasi Tepung Ubi Jalar Ungu Dalam Pengolahan Mie Instan Fungsional. *Agrominansia*. Vol. 1. No. 2.
- Diputra, K.W., Puspawati, N.N., Arihantara, N. M. I. H. 2016. Pengaruh Penambahan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung Manis (*Zae Mays L. Saccharata*). *Jurnal ITEPA*. Vol. 5 No. 2.
- Indahyanti, E., Kamulyan, B., Ismuyanto, B. 2014. Optimasi Konsentrasi Garam Bisulfit Pada Pengendalian Kualitas Nira Kelapa. *Jurnal Penelitian Sainstek*. Vol. 19 No. 1.
- Kusumayanti, H., Mahendrajaya, R.T., dan Hanindito, S.B. 2016. Pangan Fungsional dari Tanaman Lokal Indonesia. *METANA*. 12(1): 26-30.
- Mariyana, D., Tari, A.I.N., dan Handayani, C.B. 2018. Potensi Yoghurt Probiotik Terhadap Kesehatan Saluran Pencernaan dan Kondisi Fisik Tikus Coba yang Diinterfensi dengan Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) ATCC (35218). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2 (2): 91-98.
- Nihayah, N. 2014. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Sari Kulit Pisang Terhadap Kualitas Minuman Sinbiotik Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nisa, F.C., Kusnandi, J., dan Crisnasari, R. 2008. Viabilitas Dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik Pada Susu Kedelai Fermentasi Insran Metode Pengeringan Beku (Kajian

- Jenis Isolat Dan Konsentrasi Sukrosa Sebagai Krioprotektan). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9 (1): 40-51.
- R. Nofrianti. 2013. Metode *Freeze Drying* Bikin Keripik Makin *Crunchy*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2 No. 1.
- Sampurno. A. dan Cahyanti, A.N. 2015. Karakteristik Yoghurt Berbahan Dasar Susu Kambing Dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula Merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 12(1): 22-31.
- Syaputra, A., Pato, U., dan Rossi, E. 2015. Variasi Penambahan Sukrosa Terhadap Mutu Cocoghurt Menggunakan *Enterococcus faecalis* UP-11 yang Diisolasi dari Tempoyak. *Jom Faperta*. Vol. 2 No. 1.
- Tari, A.I.N., Handayani, C.B., dan Sudarmi. 2016. Potensi Probiotik Indigenus *Lactobacillus plantarum* Dad 13 Pada Yogurt Dengan Suplementasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu Untuk Penurunan Diare Dan Radikal Bebas. *Agritech*. Vol. 36. No. 1.
- Tari, A.I.N., Handayani, C.B., dan Hartati, S. 2018. The Characteristics of Synbiotic Yoghurt Freeze-Drying Supplemented by Purple Sweet Potato (Study on Sucrose Concentration as Cryoprotectant). *Advances in Engineering Research*. Vol. 175. Hal. 45-47.
- Tari, A.I.N., Handayani, C.B., Sariri, A.K. 2012. Pengaruh Kultur *Indigenous Lactobacillus* SP. Dalam pembuatan Yoghurt Ubi Ungu: Kajian Tingkat Keasaman, pH dan Total Padatannya. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol. V No. 2.
- Utami, R., Andriani, MAM., dan Putri, Z.A. 2010. Kinetika Fermentasi Yoghurt Yang Diperkaya Ubi Jalar (*Ipomea batatas*). https://www.researchgate.net/publication/323742051_Kinetika_Fermentasi_Yoghurt_Yang_Diperkaya_Ubi_Jalar_Ipomea_batatas/download. Diakses tanggal 26 Maret 2019.