

PENGARUH PENAMBAHAN BUAH MANGGA TERHADAP KADAR LEMAK, KADAR PROTEIN, DAN pH PADA YOGHURT DRINK MENGGUNAKAN STARTER KOMERSIL

Megi Erlando, Suliasih dan Lezita Malianti

Program Studi Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Corresponding author Email: megierlndo@gmail.com

ABSTRAK

Susu merupakan bahan yang mudah sekali rusak rentan dengan kontaminasi bakteri sehingga membutuhkan penanganan khusus untuk meningkatkan nilai manfaat dan daya simpan yang lebih lama, untuk itu peng. Yoghurt merupakan salah satu produk hasil dari fermentasi susu dengan penambahan kultur bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Sari buah mangga dibuat dengan penambahan A = 0%, B = 3%, C = 6% dan D = 9%. Parameter yang diamati adalah kadar lemak, kadar protein, dan pH. Hasil penelitian memperlihatkan penambahan sari buah mangga berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar lemak, tingkat kadar protein dan pH. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penggunaan sari buah mangga yang digunakan semakin menurunkan kadar lemak, pH dan meningkatkan kadar protein.

Kata kunci : Susu, Yoghurt, Mangga, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Pendahuluan

Susu merupakan bahan yang mudah sekali rusak rentan dengan kontaminasi bakteri sehingga membutuhkan penanganan khusus untuk meningkatkan nilai manfaat dan daya simpan yang lebih lama, untuk itu pengolahan susu sangat penting dilakukan. Susu merupakan substrat yang sangat cocok bagi pertumbuhan mikroba seperti

bakteri, kapang atau khamir, itulah sebabnya susu menjadi lebih mudah rusak atau mudah mengalami perubahan dalam hal rasa bau warna dan penampakan sehingga tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Berbagai upaya telah dilakukan agar susu dapat tahan lebih lama, diantaranya dengan memanfaatkan jasa mikroba.

Pengetahuan yang dicapai dibidang teknologi fermentasi telah diketahui kemampuan mikroba secara optimal dalam pengolahan susu dengan tujuan untuk meningkatkan nilai guna dari suatu bahan pangan yang mudah rusak dan bernilai gizi tinggi serta daya simpan yang relatif lama. Mikroba yang memegang peranan penting pada proses fermentasi. Fermentasi susu umumnya adalah bakteri asam laktat yang salah satunya adalah *Streptococcus thermophilus* bakteri asam laktat yang penting dalam industri makanan. Mikroorganisma ini digunakan sebagai budaya permulaan untuk menghasilkan produk seperti yogurt dan keju. Peranan Bakteri *Streptococcus* bermanfaat untuk meredakan gejala intoleransi laktosa, menurunkan asam lambung, dan gangguan pencernaan lainnya.

Streptococcus thermophilus menghasilkan ATP (*adenosin trifosfat*) dari respirasi serta menghasilkan senyawa nitrogen dari hidrolisis protein susu. Selain itu dapat pula menghasilkan antimikroba dan metabolit yang erat kaitannya dengan cita rasa yang khas dari produk tertentu dan

merubah susu sebagai substart bagi pertumbuhan dan aktivitas bakteri. *Lactobacillus bulgaricus* merupakan jenis bakteri dalam yoghurt yang bertugas untuk memfermentasi laktosa sehingga bisa menghasilkan asam laktat. Selain memberikan aroma khas yoghurt yang menyegarkan, *Lactobacillus bulgaricus* berfungsi untuk memaksimalkan perkembangan bakteri baik lainnya, meningkatkan kekebalan tubuh, mengelola kadar kolesterol dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen berbahaya. Penambahan rasa pada yoghurt merupakan salah satu cara untuk menaikkan konsumsi yoghurt seperti dengan menambahkan sari rasa buah lokal seperti mangga. Kandungan nutrisi pada buah mangga juga cukup banyak seperti : vitamin, mineral, karbohidrat, gula dan lain-lain. Nutrisi yang terkandung pada buah mangga tersebut dapat digunakan sebagai sumber energi agar mikroba dapat tumbuh baik. Penambahan buah mangga pada yoghurt ini selain sebagai sumber energi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar protein, kadar lemak dan pH yoghurt.

Yoghurt drink merupakan yoghurt yang dibuat berdasarkan cara pembuatan stirred yoghurt, tetapi gumpalan yang terbentuk dihancurkan hingga berupa cairan sebelum dikemas (Legowo et al, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh pemberian dosis sari buah mangga untuk meningkatkan kualitas yoghurt terhadap kadar protein, kadar lemak dan pH pada yoghurt drink.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan antara lain susu segar, starter bakteri yogurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) buah mangga, aquades, De Man Rogosa Sharpe Broth (MRS-Broth), metanol, NaCl, dan MRS Agar "Oxoid CM0361". Alat yang digunakan yaitu inkubator, cawan petri, mikropipet, tabung reaksi, autoklaf, refrigerator, timbangan digital analitik, *orbital shaker*, *centrifuge* (Scilogex DM0412), vortex (Scilogex MX-S),

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan dari bulan Desember 2021 sampai Januari 2022. Penelitian ini

menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun level penambahan jus buah mangga pada yoghurt yaitu A : Yoghurt dengan tanpa penambahan 0 % jus buah mangga, B : Yoghurt dengan penambahan 3 % jus buah mangga, C : Yoghurt dengan penambahan 6 % jus buah mangga dan D : Yoghurt dengan penambahan 9 % jus buah mangga.

Pembuatan Jus Mangga

Pembuatan jus mangga dilakukan dengan memotong buah mangga menjadi ukuran yang lebih kecil (± 5 cm²) sebanyak 500 g dan menambahkan air sebanyak 500 mililiter, kemudian dihancurkan dengan menggunakan *blender* dan disaring dengan menggunakan kain sehingga mendapatkan jus buah mangga. Kemudian jus buah mangga di pasteurisasi dengan menggunakan suhu 60°C yang selanjutnya disimpan dalam refrigerator selama kurang lebih 24 jam sebelum digunakan. Metode ini adalah hasil modifikasi dari Suliasih *et al* (2018).

Pembuatan Yogurt

Susu dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit dan diturunkan suhunya menjadi 43°C. Sebanyak 200 ml susu yang sudah ditambahkan dengan jus buah mangga sesuai perlakuan diinokulasi dengan starter sebanyak 5% (v/v) menggunakan botol kaca steril dan diinkubasi pada suhu 42°C selama 6 jam. *Yogurt* yang sudah berhasil diproduksi kemudian disimpan dalam refrigerator dengan suhu 5°C (Gengatharan *et al.*, 2017).

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati meliputi kadar lemak, kadar protein dan pH pada yoghurt sari buah mangga.

Pengujian Kadar Protein

Sudarmadji (1997) menjelaskan bahwa untuk prosedur pengujian kadar protein adalah menggunakan metode semi mikro Kjeldahl, sebagai berikut:

1. Ambil 10 ml susu dan masukkan ke dalam labu takar 100 ml dan encerkan dengan aquades sampai tanda.
2. Ambil 10 ml dari larutan tadi dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl 500 ml

dan tambahkan 10 ml H₂SO₄ (93 – 98% bebas N). Tambahkan 5 gram campuran Na₂SO₄ – HgO (20 : 1) untuk katalisator

3. Didihkan sampai jernih dan lanjutkan pendidihan 30 menit lagi. Setelah dingin, cucilah dinding dalam labu Kjeldahl dengan aquades dan didihkan lagi selama 30 menit.

4. Setelah dingin tambahkan 140 ml aquades dan tambahkan 35 ml larutan NaOH – Na₂SO₃ (500 g NaOH + 500 ml H₂O + 125 g Na₂SO₃. 5 H₂O, gojog sampai larut semua.

5. Kemudian lakukan distilasi; distilasi ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan jenuh asam borat dan beberapa tetes indikator metilen merah/metilen biru (100 mg metil merah + 30 mg metilen biru dilarutkan dalam 60 ml alkohol 95%. Encerkan menjadi 100 ml dengan aquades yang telah didihkan.

6. Titrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 HCl.

7. Hitunglah total N atau % protein dalam contoh, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah N total} = \text{ml HCl} \times \text{N HCl} \times 14,008 \times f \text{ mg/ml}$$

Kadar Lemak

Pengujian Kadar Lemak, Penentuan kadar lemak berdasarkan metode Babcock (Sudarmadji, 1997), sebagai berikut:

1. Timbang 18 gram susu dalam botol Babcock dan tambahkan lebih kurang 17,5 ml H₂SO₄ ± 95% (B.J.= 1,82 – 1,83). Campurkan baik-baik dengan menggoyang-goyangkan botol sampai gumpalan-gumpalan susu tercampur semua.
2. Pasanglah botol Babcock dalam sentrifugasi dan jangan lupa pasang botol babcock yang sama beratnya untuk keseimbangan. Putarlah sampai 5 menit.
3. Tambahkan air panas (60°C atau lebih) sampai labu dari botol Babcock terisi penuh. Lanjutkan sentrifugasi selama 2 menit lagi. Kemudian tambahkan air panas lagi sampai lemak cair terletak dalam leher botol (kolom) yang berskala. Sentrifugasi lagi selama 1 menit.
4. Masukkan botol dalam air hangat (55 - 60°C) selama 3 menit atau lebih.
5. Usahakan permukaan lemak dalam botol sama dengan permukaan air pemanas.

6. Ambil dan keringkan botol dan ukurlah kolom lemak dari ujung bawah sampai meniskus atas dengan pengukur kaliper atau lainnya. Nyatakan kadar lemak dalam % berat.

Perhitungan untuk analisis kadar lemak adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{x-y}{x-z} \times 100 \%$$

Keterangan :

x = berat kertas saring dan sampel sebelum diekstraksi

y = berat kertas saring dan sampel setelah diekstraksi

z = berat kertas saring

Pengujian pH

Prosedur Pengujian pH Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan buffer untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH yoghurt. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 ml sampel (AOAC, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar protein dengan

penambahan sari buah mangga terlihat pada Tabel. 2 berikut :

Tabel 2. Rataan Kadar Protein Yoghurt Sari Buah Mangga (%).

Perlakuan	Rata-rata
A	2,32 ^a ± 0,09
B	2,74 ^a ± 0,41
C	2,91 ^b ± 0,08
D	3,06 ^c ± 0,04

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan yoghurt sari buah mangga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan protein yoghurt. Hasil Uji DMRT menunjukkan perlakuan A dan B berbeda nyata dengan C dan D. Pada penelitian ini terjadi peningkatan kandungan protein yoghurt sari buah mangga.

Pemberian sari buah mangga dari perlakuan A dengan penambahan 0% sari buah mangga sebagai kontrol hingga perlakuan D dengan penambahan sebanyak 9% sari buah mangga dapat meningkatkan kandungan protein dari 2,32% sampai dengan 3,06%. Protein merupakan zat gizi makro yang cukup penting bagi pertumbuhan, pada hasil olahan susu seperti yoghurt. Terjadinya peningkatan kandungan protein yoghurt sari buah mangga kemungkinan ditimbulkan dari sari buah mangga yang menghasilkan

mikroba sehingga mereombak pada saat fermentasi yoghurt berlangsung. Didalam sari buah mangga terdapat kandungan nutrisi 99 kalori, protein sebanyak 1,4 gram, karbohidrat sebanyak 24,7 gram dan lemak. Didalam mangga juga terdapat kandungan vitamin A, C, B1, B2, B5, B6 dan lain-lain sehingga semakin banyak sari buah mangga yang digunakan semakin meningkat kandungan protein dalam yoghurt. Selain itu meningkatnya kadar protein pada yoghurt sari buah mangga dikarenakan meningkatnya kandungan total bakteri pada sehingga menyebabkan peningkatan kadar protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusmarini dan Raswen(2004) dan penelitian Adi Hidayanto (2018). Menurut Yusmarini dan Raswen (2004) semakin banyak jumlah mikroba yang terdapat di dalam yogurt maka akan

semakin tinggi kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikroba adalah protein. Protein yang terdapat pada yoghurt merupakan jumlah total dari protein bahan yang digunakan dan protein bakteri asam laktat yang terdapat di dalamnya.

Kadar protein yoghurt yang dihasilkan dalam penelitian ini sesuai dengan syarat mutu produk yoghurt yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional, SNI 2981 : 2009 kadar protein

yoghurt minimal 2,7% (BSN, 2009) dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan menghasilkan kandungan protein sebesar 3,06 sehingga sudah memenuhi standar kadar protein menurut (BSN, 2009) .

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar lemak dengan penambahan sari buah mangga terhadap yoghurt sari buah mangga terlihat pada Tabel. 3 berikut :

Tabel 3. Rataan Kadar Lemak Yoghurt Sari Buah Mangga (%).

Perlakuan	Rata-rata
A	3,79 ^a ± 0,03
B	3,68 ^b ± 0,02
C	3,52 ^c ± 0,04
D	3,41 ^d ± 0,08

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan yoghurt sari buah mangga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan lemak yoghurt. Hasil Uji DMRT menunjukkan perlakuan A berbeda dengan B, C, D berbeda nyata. Pada penelitian ini terjadi penurunan kandungan lemak yoghurt sari buah mangga.

Terjadi penurunan kadar lemak pada yoghurt sari buah mangga karena banyaknya mikroba yang merombak kandungan yoghurt sari buah mangga sehingga menyebabkan kadar lemak menurun pada yoghurt sari buah mangga.

Yoghurt yang berkualitas mempunyai kadar lemak maksimal 3,8% dan minimal 3,0% menurut (BSN 2009).

Yoghurt drink dibedakan menjadi yoghurt berkadar lemak penuh dengan kandungan lemak di atas 3.0 persen, yoghurt berkadar lemak medium kandungan lemaknya 0.5 sampai 3.0 persen, dan yoghurt berkadar lemak rendah bila kandungan lemaknya kurang dari 0.5 persen (Utami, 2014).

Untuk memperoleh yoghurt dengan kualitas yang baik diperlukan susu yang berkualitas baik pula. Susu yang berkualitas baik ini berasal dari hewan yang sehat, mempunyai bau susu

yang normal, dan tidak terkontaminasi. Selain itu, kualitas yoghurt yang baik juga turut ditentukan oleh kadar lemak dalam susu, jenis bakteri yang digunakan dalam fermentasi, cara pembuatan, dan cara penyimpanan setelah fermentasi (Rochintaniawati, 2013)

Kadar pH

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar pH dengan penambahan sari buah mangga terhadap yoghurt sari buah mangga terlihat pada Tabel. 3 berikut :

Tabel 3. Rataan Kadar pH Yoghurt Sari Buah Mangga.

Perlakuan	Rata-rata
A	5,73 ^a ± 0,09
B	5,05 ^b ± 0,23
C	4,78 ^b ± 0,20
D	5,09 ^b ± 0,49

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan yoghurt sari buah mangga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar pH yoghurt. Hasil Uji DMRT menunjukkan perlakuan A berbeda dengan B, C, D berbeda nyata. Pada penelitian ini terjadi penurunan kandungan lemak yoghurt sari buah mangga.

Pada penelitian ini terjadi penurunan kandungan pH hal ini dimungkinkan karena kadar asam laktat pada sari buah mangga yang lebih tinggi dan pH pada saat terkoagulasi. Selain itu nutrisi dari buah mangga dan adanya penggunaan beberapa starter campuran sehingga terjadi penurunan pH (Ranadheera *et al.*, 2012). Yang dapat meningkatkan interaksi antara protein

pelarut dan mempengaruhi hidrasihidro dinamik sekitar molekul protein, kandungan protein dan total bakteri yang meningkat menyebabkan terjadinya penurunan pH pada yoghurt selain itu penambahan sari buah mangga dapat juga meningkatkan viskositas (Manab, 2008) diberikan dalam perlakuan selain itu faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan pH diantaranya adalah pengenceran dan perlakuan pemanasan. Pengenceran dapat menaikkan pH. Sedangkan pemanasan menyebabkan terjadinya tiga perubahan yaitu kehilangan CO₂, yang dapat menurunkan keasaman dan menaikkan pH, terjadinya transfer Ca dan fosfat ke koloidal sehingga dapat sedikit menaikkan keasaman dan menurunkan pH dan pemanasan yang drastis dapat menghasilkan asam dari degradasi laktosa (Adnan, 1984). pH optimum yogurt yang berkualitas menurut SNI (1992) memberikan batasan yaitu yogurt harus mempunyai nilai pH 4,1 - 4,5.

Kesimpulan

Penambahan yoghurt sari buah mangga yang telah diuraikan oleh mikroba dapat meningkatkan kadar

protein pada yoghurt dan menurunkan kadar lemak serta pH yoghurt.

Saran

Yoghurt sari buah mangga dapat dijadikan sebagai minuman yang tinggi protein, rendah lemak sehingga cocok untuk dijadikan sebagai aneka variasi minuman dari yoghurt yang dapat dipasarkan di lingkungan masyarakat maupun kalangan luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A. M. S. (1984). *Peasant production and capitalist development: A model with reference to Bangladesh* (Doctoral dissertation, University of Cambridge).
- Adri, D., & Hersoelistyorini, W. (2013). Aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik teh daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) berdasarkan variasi lama pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(1).
- Almatsier, S. (2002). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Apriyantono, A., Fardiaz, NL, Puspitasari, Sedarnawati, dan Budiyanto, S. 1989." *International Review* 4.6 (2013): 587-601.
- Astawan, M. (2008). *Khasiat warna-warni makanan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Budianto, V. (2009). *Penggunaan Lactobacillus sp. sebagai*

- Biopreservatif pada Tahu* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Bylund, G. O., Berg, D. E., & Wikström, P. M. (1995). Functional analysis of the *ffh-trmD* region of the *Escherichia coli* chromosome by using reverse genetics. *Journal of bacteriology*, 177(19), 5554-5560.
- Campbell & Fleet, G. H. (2009). Yeasts diversity in fermented foods and beverages. In *Yeast biotechnology: diversity and applications* (pp. 169-198). Springer, Dordrecht.
- Hiu, Wanita, Y. P., Kobarsih, M., & Cahyaningrum, N. (2004). Fisik Sifat Yogurt Sawo (*Achras zapota*). In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Banjarbaru* (pp. 1561-1567).
- Legowo, A. M., S. Mulyani dan Kusrahayu. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ketaren, S. (1986). Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan.
- Manab, A. 2008. Kajian sifat fisik yogurt selama penyimpanan pada suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 3(1):52 -53
- Mardiana, L., & Ratnasari, J. (2011). *Ramuan dan khasiat sirsak*. Penebar Swadaya Grup.
- Lindasari, F., R. R. A. Maheswari., A. Atabany, dan M. S. Soenarno. 2013. Karakteristik yogurt probiotik ekstrak kayu manis dari susu kambing hasil pemberian pakan campuran garam karboksilat kering. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan*. 1(2): 80-87
- Listyoningrum, A. A., Legowo, A. M., & Susanti, S. (2019). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Bit (Beta Vulgaris L.) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Froyo (Frozen Yoghurt)* (Doctoral Dissertation, Faculty Of Animal And Agricultural Sciences).
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. (2014). Perbandingan tingkat konsistensi normalitas distribusi metode kolmogorov-smirnov, lilliefors, shapiro-wilk, dan skewness-kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 3(2), 127-135.
- Oktiarni, D. (2012). Pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* sp.) sebagai pewarna dan pengawet alami mie basah. *GRADIEN: Jurnal Ilmiah MIPA*, 8(2), 819-824.
- Ray, Egbert, G. D., & Ray, R. D. (2001). Estimates of M2 tidal energy dissipation from TOPEX/Poseidon altimeter data. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 106(C10), 22475-22502.
- Retno Pramugari, R. E. T. N. O. (2019). *TOTAL BAL, PROTEIN DAN UJI ORGANOLEPTIK YOGHURT EKSTRAK ALPUKAT (Persea americana)*

- DENGAN PENAMBAHAN MADU KLANCENG (Trigona sp)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sain dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta).
- Sona, C., Schallom, M., Boyle, W., Buchman, T. G., ... & Schuerer, D. J. (2015). Effectiveness of minocycline and rifampin vs chlorhexidine and silver sulfadiazine-impregnated central venous catheters in preventing central line-associated bloodstream infection in a high-volume academic intensive care unit: a before and after trial. *Journal of the American College of Surgeons*, 221(3), 739-747.
- Sudono, A., Rosdiana, R. F., & Setiawan, B. S. (2003). *Beternak sapi perah secara intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.*
- Suhartini, S., Hidayat, N., & Wijaya, S. (2011). Physical properties characterization of fuel briquette made from spent bleaching earth. *biomass and bioenergy*, 35(10), 4209-4214.
- Suprihatin, D. S. P. (2010). *Pembuatan Asam Laktat dari Limbah Kubis. Makalah SEMNAS Ketahanan Pangan dan Energi, Teknik Kimia Soeardjo Brotohartandjono, Surabaya.*
- Ranadheera, S.C., Evans, C.A., Adams, M.C., Baines, S.K. 2012. Probiotic viability and physicochemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chemistry* 135:1411-1418.
- Yandi, A. 2018. *Peningkatan Kualitas Yoghurt Dengan Menggunakan Desain Eksperimen Taguchi* (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).
- Yildiz, F. 2010. *Development and Manufacture of Yogurt and Other Functional Dairy Products.* Taylor and Francis Group, United State.
- Zuraida, I., & Budijanto, S. (2008). Antibacterial activity of coconut shell liquid smoke (CS-LS) and its application on fishball preservation. *International Food Research Journal*, 18