

## Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) terhadap Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada Pembuatan Yogurt Telang

Lana Santika Nadia<sup>a,1\*</sup>, Suharman<sup>a,2</sup>, Adi Sutakwa<sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Program Sarjana Teknologi Hasil Pertanian,  
Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta, Jln. PGRI I No 117 Sonosewu, Indonesia

<sup>1</sup> [lanasantika@upy.ac.id](mailto:lanasantika@upy.ac.id); <sup>2</sup> [suharman@upy.ac.id](mailto:suharman@upy.ac.id); <sup>3</sup> [sutakwa@upy.ac.id](mailto:sutakwa@upy.ac.id)

\*penulis korepondensi

### ABSTRACT

*Yogurt is one of fermented milk product which populair in the world. Addition of bluepea in yogurt can increase antioxidant. The study is to determine the effect of addition bluepea flower extract and the skim milk's addition on the growth of lactic acid bacteria. Experimental design which is used was a completely randomized design. Yogurt with and without addition of bluepea flower extract (1% v / v) was prepared. Preparation of yogurt and bluepea yogurt using skimmed milk (SS), pasteurized milk (SP), UHT milk (SU), pasteurized and UHT milk with the addition of 5% (w / v) skim powder (SPS and SUS). The results are total LAB showed no significant differences and accordance with the SNI Standard 2981: 2009. In conclusion, the addition of bluepea flower extract did't inhibit the growth of lactic acid bacteria but also did not increase the growth of LAB. Lactic acid was increased with the addition of bluepea flower extract. The addition of skim milk also increases the lactic acid in yogurt.*

**Keywords:** *bluepea, lactic acid, lactic acid bacteria, yogurt.*

### ABSTRAK

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi susu yang sangat populer di dunia dan tingkat konsumsinya selalu meningkat. Penambahan bunga telang pada yogurt dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada yogurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan ekstrak bunga telang dan penambahan susu skim pada pertumbuhan bakteri asam laktat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan tanpa dan penambahan ekstrak bunga telang (1% v/v). Pembuatan yogurt dan yogurt telang menggunakan susu skim (SS), susu pasteurisasi (SP), susu UHT(SU), susu pasteurisasi dengan penambahan 5% (b/v) bubuk skim (SPS), dan susu UHT dengan penambahan 5% (b/v) bubuk skim (SUS). Hasil analisa total BAL menunjukkan tidak berbeda nyata dan semua variabel tersebut sesuai dengan Standar SNI 2981:2009. Kesimpulannya, Penambahan ekstrak bunga telang tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat namun juga tidak meningkatkan pertumbuhan BAL. Namun, asam laktat meningkat dengan penambahan ekstrak bunga telang. Dengan menambahkan susu skim dapat pula meningkatkan asam laktat pada yogurt.

**Kata kunci:** *asam laktat, bakteri asam laktat, bunga telang, yogurt.*

## 1. Pendahuluan

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi susu yang populer di dunia dengan ditandai peningkatan konsumsi di dunia (Yıldız and Bakırcı, 2019; Hasneen *et al.*, 2020). Fermentasi yogurt menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Selama proses fermentasi, BAL memproduksi asam laktat dengan cara mengkonversi laktosa menjadi asam laktat yang mengakibatkan turunnya pH dan menghasilkan beragam senyawa baik volatil maupun non-volatil serta eksopolisakarida yang mempengaruhi kualitas dan tekstur yogurt (Oktaviana, Arief and Batubara, 2018). Dua jenis mikroba yang paling umum digunakan dalam pembuatan yogurt adalah *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* dan *Lactobacillus salivarius* ssp. *Thermophilus* (Aryana and Olson, 2017).

Pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi pada media. Nutrisi utama yang dibutuhkan antara lain adalah nitrogen dan karbon (Safitri, Sunarti and Meryandini, 2016). Pada pembuatan yogurt, protein dan karbohidrat (laktosa) pada susu dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pertumbuhan bakteri asam laktat. Terdapat banyak pengolahan susu diantaranya susu UHT, pasteurisasi, susu skim, susu krim, susu kental manis, susu bubuk dan lainnya. Perbedaan proses pengolahan tersebut menyebabkan kandungan pada susu berbeda. Misal pada susu skim, kaya karbohidrat dan protein yang merupakan media tumbuh bagi bakteri asam laktat (Fadro, Efendi and Restuhadi, 2015), sedangkan pada susu krim yang banyak mengandung lemak. Sehingga jenis susu yang digunakan akan mempengaruhi yogurt yang dihasilkan.

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu sumber antioksidan antosianin sekaligus pewarna biru alami yang tumbuh secara liar di kawasan tropis Asia, termasuk Indonesia (Zingare *et al.*, 2013; Ponnusamy, Gnanaraj and Antonisamy, 2015; Muhammad Ezzudin and Rabeta, 2018; Lakshan *et al.*, 2019; Afrianto, Tamnge and Hasanah, 2020). Menurut Chusak *et al.*, 2018, mengkonsumsi minuman ekstrak bunga telang dapat meningkatkan antioksidan dalam darah tanpa mengalami hipoglikemik dan dapat menurunkan kadar gula darah. Senyawa utama antosianin warna biru pada telang adalah *delphinidin glucoside* (Zakaria *et al.*, 2018). Antosianin yang diekstrak dari bunga telang stabil, namun sangat dipengaruhi oleh pH. Perubahan pH akan merubah warna bunga telang. Pada pH netral warna telang biru dan pH lebih rendah warnanya ungu (Chu *et al.*, 2016). Selain mengandung antioksidan, ekstrak bunga telang juga mengandung senyawa antimikrobia (Dhanasekaran *et al.*, 2019). Senyawa antimikrobia pada bunga telang diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Shigella dysenteriae*, *Streptococcus faecalis*, *Salmonella enterica* serovar *Typhi*, *S. enterica* serovar *Enteritidis* and *Escherichia coli* (Muhammad Ezzudin and Rabeta, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan ekstrak bunga telang dan penambahan susu skim pada pertumbuhan bakteri asam laktat.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan yogurt pada penelitian ini adalah susu pasteurisasi, susu skim, susu UHT merk dagang Greenfield. Penambahan skim bubuk menggunakan produk skim bubuk merk Lactona skim. Bubuk bunga telang kering didapatkan dari “Kusuka” Ubiku dengan merk dagang Hasil Bumiku di daerah Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (LB) dan *Streptococcus thermophilus* (ST) pada media susu didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gadjah Mada (UGM). Bahan kimia yang digunakan untuk Analisa antara lain Penolphthalein, NaOH, akuades, larutan NaCl 0,85%, dan media MRS (de Man, Ragosa, Sharpe).

### 2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu pembuatan yogurt telang dengan menggunakan susu skim (SS), susu pasteurisasi (SP), susu UHT(SU), susu pasteurisasi dengan penambahan 5% (b/v) bubuk skim (SPS), dan susu UHT dengan penambahan 5% (b/v) bubuk skim (SUS). Penambahan ekstrak bunga telang sebelum proses inkubasi dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Pada penelitian ini dilakukan tiga tahapan: pertama pembuatan ekstrak bunga telang. Kedua, peremajaan starter bakteri, dan ketiga pembuatan yogurt telang dengan variasi susu seperti dijelaskan diatas.

#### 2.2.1 Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

Metode ekstraksi bunga telang berdasarkan pada hasil penelitian Lakshan *et al.*, 2019 dengan modifikasi. Ekstraksi bunga telang dimulai dengan memanaskan akuades menggunakan waterbath sebanyak 100 ml hingga mencapai suhu 59,6 °C. Kemudian memasukkan 5 gram (5 %b/v) serbuk bunga telang kedalam akuades yang telah dipanaskan. Campuran serbuk bunga telang dan akuades diinkubasi pada *waterbath* selama 37 menit. Selanjutnya sampel disaring menggunakan kertas saring Whatman 70 mm.

#### 2.2.2 Peremajaan starter bakteri

Peremajaan starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dilakukan dengan cara menginokulasi kultur yogurt sebanyak 10 % (v/v) ke dalam susu kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam, selanjutnya disebut kultur kerja. Metode peremajaan starter bakteri ini menggunakan metode Oktaviana *et al.*, 2018.

#### 2.2.3 Pembuatan Yogurt Bunga Telang

Yogurt bunga telang dibuat dengan mengikuti metode (Pramiarti Pasca, Nurwantoro and Pramono, 2016) dengan modifikasi. Ekstrak bunga telang (5% b/v) yang sudah disiapkan sebelumnya ditambahkan ke dalam susu pasteurisasi dengan prosentase 1% (v/v) lalu diaduk hingga tercampur sempurna. Starter BAL dengan populasi sebesar  $1 \times 10^7$  CFU/ml ditambahkan pada larutan susu. Inokulasi atau fermentasi dilakukan di dalam

inkubator dengan suhu 40°C selama 18 jam hingga terbentuk koagulasi dan aroma khas susu fermentasi. Selanjutnya yogurt disimpan pada suhu 4°C sebelum dilakukan analisis.

### 2.3 Metode Analisis

#### 2.3.1 Total Plate Count (TPC)

Analisis TPC digunakan untuk mengetahui jumlah bakteri asam laktat yang terdapat dalam yogurt, sesuai dengan metode (Batista *et al.*, 2015) dengan modifikasi. Caranya dengan mengencerkan 1ml yogurt dalam 9 ml larutan NaCl 0,85% steril ( $P^{-1}$ ). Kemudian 1 ml dari larutan  $P^{-1}$  dilarutkan dalam 9 ml larutan NaCl 0,85% steril ( $P^{-2}$ ). Tahapan yang sama dilakukan hingga  $P^{-9}$ . Inokulasi dilakukan pada  $P^{-6}$  hingga  $P^{-9}$  dengan metode *spread plate* atau menambahkan 1 ml yogurt tiap perlakuan pada larutan pengenceran dan dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah ada media MRS agar. Selanjutnya diinkubasi selama 48 jam sebelum dilakukan penghitungan TPC.

#### 2.3.2 Kadar Asam Laktat

Pengujian kadar asam laktat berdasarkan metode yang digunakan oleh (Rachman *et al.*, 2015). Yogurt telang dalam Erlenemeyer dan ditetesi 2-3 tetes indikator fenolftalein 1%. Setelah itu menyiapkan larutan NaOH 0,1 N ke dalam buret. Sampel yogurt yang ditambah dengan fenolftalein dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai mengalami perubahan warna yaitu warna merah muda yang tidak hilang. Volume NaOH yang digunakan hingga terjadi perubahan warna dimasukkan dalam perhitungan.

## 3 Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Total Bakteri Asam Laktat

Data *total plate count* (TPC) dilakukan untuk menganalisa jumlah pertumbuhan BAL pada yogurt. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak bunga telang dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Hal ini perlu dilakukan karena ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antimikrobal (Muhammad Ezzudin and Rabeta, 2018; Dhanasekaran *et al.*, 2019). Data TPC dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Populasi bakteri dengan metode TPC (CFU/ml)

Kode Yogurt	Plain Yogurt	Yogurt Telang
SS	$2,9 \times 10^7$	$1,73 \times 10^8$
SP	$2,66 \times 10^7$	$6,28 \times 10^7$
SPS	$2,50 \times 10^7$	$3,98 \times 10^7$
SU	$3,10 \times 10^6$	$3,11 \times 10^7$
SUS	$4,50 \times 10^5$	$1,81 \times 10^7$

Keterangan: SS (susu skim), SP (susu pasteurisasi), SPS (susu pasteurisasi dengan penambahan bubuk skim), SU (susu UHT), SUS (susu UHT dengan penambahan bubuk skim).

Berdasarkan data hasil TPC jumlah Bakteri Asam Laktat yogurt dari susu skim tanpa dan menggunakan ekstrak bunga telang berturut-turut yaitu  $2,9 \times 10^7$  CFU/ml dan  $1,73 \times 10^8$  CFU/ml; yogurt dari susu pasteurisasi tanpa dan menggunakan ekstrak bunga telang berturut-turut yaitu  $2,66 \times 10^7$  CFU/ml dan  $6,28 \times 10^7$  CFU/ml; yogurt

dari susu pasteurisasi dengan penambahan bubuk skim tanpa dan menggunakan ekstrak bunga telang telang berturut-turut yaitu  $2,5 \times 10^7$  CFU/ml dan  $3,98 \times 10^7$  CFU/ml; yogurt dari susu UHT tanpa dan menggunakan ekstrak bunga telang telang berturut-turut yaitu  $3,1 \times 10^6$  CFU/ml dan  $3,11 \times 10^7$  CFU/ml; yogurt dari susu UHT dengan penambahan bubuk skim tanpa dan menggunakan ekstrak bunga telang telang berturut-turut yaitu  $4,5 \times 10^5$  CFU/ml dan  $1,81 \times 10^7$  CFU/ml.

Hasil TPC atau jumlah bakteri asam laktat pada semua perlakuan menunjukkan hasil kurang lebih  $10^7$  CFU/ml. Hasil tersebut sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009 yaitu BAL yang ada pada yogurt tanpa melalui proses pemanasan setelah inkubasi mencapai  $10^7$  CFU/ml.

Berdasarkan data diatas, yogurt tanpa ekstrak bunga telang maupun dengan penambahan ekstrak bunga telang memiliki populasi bakteri yang berbeda. Pada yogurt dengan penambahan bunga telang populasi bakteri lebih tinggi dari pada tanpa penambahan bunga telang. Artinya, senyawa antimikrobia pada ekstrak bunga telang tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat pada proses pembuatan yogurt. Hal ini karena senyawa antimikrobia yaitu triterpenoid yang ada pada bunga telang tidak dapat terekstrak dengan metode ekstraksi menggunakan akuades (Priya Darsini and Shamshad, 2013).

### 3.2 Total Asam Laktat

Yogurt merupakan produk fermentasi susu yang memiliki khas rasa asam karena penurunan pH. Penurunan pH terjadi seiring dengan pembentukan asam laktat sebagai hasil aktivitas bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri tersebut diketahui salah satu bakteri penghasil asam laktat.

Pengujian total asam laktat bertujuan untuk mengetahui asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. Keberadaan asam laktat merupakan parameter keberhasilan dari pembuatan yogurt, karena asam laktat merupakan hasil metabolisme BAL melalui proses glikolisis (Chen *et al.*, 2017). Asam laktat ini juga merupakan salah satu senyawa yang berkontribusi dalam pembentukan flavor khas pada yogurt. Selain asam laktat, senyawa lain yang berkontribusi pada flavor yogurt adalah acetaldehid, diasetil, asetoin, 2,3-butanedion, asam asetat (Aryana and Olson, 2017; Nagaoka, 2019). Menurut SNI, standar asam laktat yang ada pada yogurt adalah 0,5-2,0 % (SNI, 2009). Pada tabel 3.2 merupakan total asam laktat pada yogurt dan yogurt telang.

Tabel 3.2 Total asam laktat yogurt

Kode Yogurt	Yogurt	Yogurt Telang
SS	0,70 % <sup>a</sup>	1,06 % <sup>A</sup>
SP	1,87 % <sup>b</sup>	2,02 % <sup>B</sup>
SPS	2,31 % <sup>b</sup>	2,48 % <sup>B</sup>
SU	1,97 % <sup>c</sup>	2,09 % <sup>C</sup>

SUS	2,34 % <sup>c</sup>	2,74 % <sup>D</sup>
Keterangan: SS (susu skim), SP (susu pasteurisasi), SPS (susu pasteurisasi dengan penambahan bubuk skim), SU (susu UHT), SUS (susu UHT dengan penambahan bubuk skim).		

Berdasarkan data tabel 3.2, asam laktat pada yogurt maupun yogurt telang sesuai dengan standar SNI asam laktat pada yogurt yaitu antara 0,5-2 %. Asam laktat pada yogurt dari susu skim paling rendah (0,70 %) dibandingkan dengan yogurt dari susu pasteurisasi, susu UHT serta penambahan skim bubuk. Berdasarkan hasil analisis statistik, hasil tersebut menyatakan berbeda nyata. Begitu juga pada yogurt telang, asam laktat yogurt telang dari susu skim jumlahnya paling rendah (1,06 %). Hal ini karena pada proses pengolahan susu skim sudah melalui proses pemisahan antara krim dan skim dengan pemanasan sehingga banyak nutrisi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan BAL berkurang, terutama laktosa. Namun, asam laktat pada yogurt dari susu pasteurisasi maupun UHT meningkat dengan penambahan bubuk skim. Susu skim mengandung 5% laktosa, sehingga dengan menambahkan susu bubuk skim pada susu pasteurisasi maupun UHT dapat meningkatkan jumlah laktosa yang dikonversi menjadi asam laktat oleh BAL (Septiani, Kusrahayu and Legowo, 2013).

Pada yogurt dengan penambahan bunga telang menghasilkan asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan yogurt tanpa bunga telang. Pada pengujian asam laktat menggunakan metode pengukuran asam, sehingga yang terhitung merupakan semua asam yang terkandung dalam asam yogurt. Diketahui bahwa pada bunga telang mengandung asam polifenolik, asam galat, dan asam *protocatechuic* (Siti Azima, Noriham and Manshoor, 2017) sehingga meningkatkan asam pada yogurt bunga telang.

#### 4 Kesimpulan

Penambahan ekstrak bunga telang tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat namun juga tidak meningkatkan pertumbuhan BAL. Namun, asam laktat meningkat dengan penambahan ekstrak bunga telang. Penambahan susu skim juga meningkatkan asam laktat pada yogurt.

#### 5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberikan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2019.

#### Pustaka

Afrianto, W. F., Tamnge, F. and Hasanah, L. N. U. R. (2020) 'Review : A relation between ethnobotany and bioprospecting of edible flower Butterfly Pea ( *Clitoria ternatea* ) in Indonesia', 3(2), pp. 51–61. doi: 10.13057/asianjethnobiol/y030202.

Aryana, K. J. and Olson, D. W. (2017) 'A 100-year review: Yogurt and other cultured dairy

products', *Journal of Dairy Science*. American Dairy Science Association, 100(12), pp. 9987–10013. doi: 10.3168/jds.2017-12981.

Batista, A. L. D. *et al.* (2015) 'Quality parameters of probiotic yogurt added to glucose oxidase compared to commercial products through microbiological, physical-chemical and metabolic activity analyses', *Food Research International*. Elsevier B.V., 77, pp. 627–635. doi: 10.1016/j.foodres.2015.08.017.

Chen, C. *et al.* (2017) 'Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A review', *International Journal of Food Properties*. Taylor & Francis, 20(1), pp. S316–S330. doi: 10.1080/10942912.2017.1295988.

Chu, B.-S. *et al.* (2016) 'Effect of Sucrose on Thermal and pH Stability of *Clitoria ternatea* Extract', *International Journal of Food Processing Technology*, 3(1), pp. 11–17. doi: 10.15379/2408-9826.2016.03.01.02.

Chusak, C. *et al.* (2018) 'Acute effect of *clitoria ternatea* flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: A randomized crossover trial', *BMC Complementary and Alternative Medicine*. BMC Complementary and Alternative Medicine, 18(1), pp. 1–11. doi: 10.1186/s12906-017-2075-7.

Dhanasekaran, S. *et al.* (2019) 'Efficacy of crude extracts of *Clitoria ternatea* for antibacterial activity against gram negative bacterium (*Proteus mirabilis*)', *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. Elsevier Ltd, 21(August), p. 101328. doi: 10.1016/j.bcab.2019.101328.

Fadro, Efendi, R. and Restuhadi, F. (2015) '( *Zea mays* L .) MILK PROBIOTIC DRINK USING *Lactobacillus acidophilus* ] Sagu', *Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Riau, Pekanbaru*, 14(2), pp. 28–36.

Hasneen, D. F. *et al.* (2020) 'Comparative evaluation of some herbs and their suitability for skimmed milk yoghurt and cast Kariesh cheese fortification as functional foods', *Annals of Agricultural Sciences*. Elsevier B.V., 65(1), pp. 6–12. doi: 10.1016/j.aos.2020.05.001.

Lakshan, S. A. T. *et al.* (2019) 'A commercial potential blue pea (*Clitoria ternatea* L.) flower extract incorporated beverage having functional properties', *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2019. doi: 10.1155/2019/2916914.

Muhammad Ezzudin, R. and Rabeta, M. S. (2018) 'A potential of telang tree (*Clitoria ternatea*) in human health', *Food Research*, 2(5), pp. 415–420. doi: 10.26656/fr.2017.2(5).073.

Nagaoka, S. (2019) 'Yogurt production', *Methods in Molecular Biology*, 1887, pp. 45–54. doi: 10.1007/978-1-4939-8907-2\_5.

Oktaviana, A. Y., Arief, I. I. and Batubara, I. (2018) 'Potensi Yogurt Rosella Probiotik *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5 atau *Lactobacillus fermentum* B111K dalam Mengasimilasi Kolesterol', *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3), pp. 132–141. doi: 10.17728/jatp.2760.

Ponnusamy, S., Gnanaraj, W. E. and Antonisamy, J. M. (2015) 'FLAVONOID PROFILE OF *Clitoria ternatea* Linn', Flavonoid profile of *Clitoria ternatea* Linn', 19(1), pp. 1–5. doi: 10.22146/tradmedj.8083.

Pramiarti Pasca, F., Nurwantoro, N. and Pramono, Y. B. (2016) 'Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam Laktat, dan Warna Yogurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Bit (*Beta Vulgaris* L.)', *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), pp. 154–156. doi: 10.17728/jatp.215.

Priya Darsini, I. A. and Shamshad, S. (2013) 'Antimicrobial activity and phytochemical evaluation of *Clitoria ternatea*', *International Journal of Science and Research*, 4(5), pp. 2319–7064. doi:

10.1007/BF02930715.JSTOR.

Rachman, S. D. *et al.* (2015) 'Kualitas yogurt yang dibuat dengan kultur dua (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dan tiga bakteri (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*)', *Chimica et Natura Acta*, 3(2). doi: 10.24198/cna.v3.n2.9192.

Safitri, N., Sunarti, T. C. and Meryandini, A. (2016) 'Formula Media Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat *Pediococcus pentosaceus* Menggunakan Substrat Whey Tahu', *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 2(2), pp. 31–38. doi: 10.29244/jsdh.2.2.

Septiani, A. H., Kusrahayu and Legowo, A. M. (2013) 'Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, pH, dan jumlah bakteri asam laktat', *Animal Agriculture Journal*, 2(1), pp. 225–231. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>.

Siti Azima, A. M., Noriham, A. and Manshoor, N. (2017) 'Phenolics, antioxidants and color properties of aqueous pigmented plant extracts: *Ardisia colorata* var. *elliptica*, *Clitoria ternatea*, *Garcinia mangostana* and *Syzygium cumini*', *Journal of Functional Foods*, 38, pp. 232–241. doi: 10.1016/j.jff.2017.09.018.

SNI (2009) 'SNI 2981:2009 Yogurt', *Standar Nasional Indonesia*, pp. 1–51.

Yıldız, N. and Bakırcı, I. (2019) 'Investigation of the use of whey powder and buttermilk powder instead of skim milk powder in yogurt production', *Journal of Food Science and Technology*. doi: 10.1007/s13197-019-03953-w.

Zakaria, N. N. A. *et al.* (2018) 'In vitro protective effects of an aqueous extract of *Clitoria ternatea* L. flower against hydrogen peroxide-induced cytotoxicity and UV-induced mtDNA damage in human keratinocytes', *Phytotherapy Research*, 32(6), pp. 1064–1072. doi: 10.1002/ptr.6045.

Zingare, M. L. *et al.* (2013) 'Clitoria ternatea (aparajita): a review of the antioxidant, antidiabetic and hepatoprotective potentials', *IJPBS /Volume*, 3(1), pp. 203–213. Available at: [www.ijpbsonline.com%0AIJPBS](http://www.ijpbsonline.com%0AIJPBS).