

Artikel Penelitian

**PENGARUH KONSENTRASI SIRSAK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DAN ANTIBAKTERI YOGHURT SARI BUAH SIRSAK (*Annona muricata* L.) DENGAN
PENAMBAHAN WINE PALA**

Laury Marcia Chara Huwae¹, Merlyn Andrienne Alfons¹, Ventia Cika Tanikwele¹, Klarita Johana Linansera¹,
Paulina Ester Linansera¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura
Corresponding author e-mail : lauryhuwae@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang : Yoghurt sinbiotik merupakan hasil fermentasi susu yang sangat baik bagi pencernaan. Yoghurt sinbiotik dapat dibuat dengan tambahan buah sebagai sumber prebiotiknya, karena memiliki serat tinggi sehingga tidak dapat dicerna enzim serta mendukung pertumbuhan probiotik dalam saluran pencernaan. Buah sirsak mengandung vitamin, serat pangan, senyawa antioksidan. Tanaman pala menunjukkan bahwa adanya potensi antibakteri khususnya terhadap bakteri *E.coli*. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi sirsak terhadap aktivitas antibakteri dan antioksidan dari yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala. **Metode :** Metode yang digunakan adalah metode hitung cawan untuk pengujian total BAL, metode sumuran untuk uji aktivitas antibakteri, dan metode DPPH untuk uji aktivitas antioksidan. **Hasil :** Hasil menunjukkan total BAL yoghurt sari buah sirsak yang terbaik pada konsentrasi 25% (9×10^7). Nilai pH yoghurt sari buah sirsak berkisar antara 3-4. Hasil pengujian antibakteri menunjukkan terbentuk zona bening di konsentrasi 75% pada *Eschericia coli* ATCC 8739 (2,67 mm) dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (8,33 mm). Aktivitas antioksidan yang terbaik pada konsentrasi 25% (53,59%). Data yang diperoleh menunjukkan pH, total bakteri asam laktat, dan aktivitas antioksidan yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala yang baik adalah konsentrasi 25%. **Kesimpulan :** Yoghurt konsentrasi sirsak 75% dengan penambahan *wine* pala memiliki aktivitas antibakteri yang baik, sedangkan konsentrasi 25% menunjukkan nilai total BAL, pH, dan aktivitas antioksidan yang paling baik.

Kata kunci : Sirsak, Yoghurt, *Wine* pala, Antibakteri, Antioksidan

Abstract

Background : Synbiotic yogurt is the result of fermented milk which is very good for digestion. Synbiotic yogurt can be made with additional fruit as a source of prebiotics, because it has high fiber so it cannot be digested by enzymes and supports the growth of probiotics in the digestive tract. Soursop fruit contains vitamins, dietary fiber, antioxidant compounds. Nutmeg plants showed that they had antibacterial potential, especially against *E.coli* bacteria. **Aims :** This study aims to determine the effect of soursop concentration on the antibacterial and antioxidant activity of soursop juice yogurt with the addition of nutmeg wine. **Method :** The method used is the cup count method for testing total LAB, the well method for testing antibacterial activity, and the DPPH method for testing antioxidant activity. **Results :** The results showed that the total LAB of soursop juice yogurt was the best at a concentration of 25% (9×10^7). The pH value of soursop juice yogurt ranges from 3-4. The results of the antibacterial test showed that a clear zone was formed at a concentration of 75% in *Eschericia coli* ATCC 8739 (2.67 mm) and *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (8.33 mm). The best antioxidant activity at a concentration of 25% (53.59%). The data obtained showed that the pH, total lactic acid bacteria, and antioxidant activity of soursop juice yogurt with the addition of good nutmeg wine was a concentration of 25%. **Conclusion :** Soursop yogurt with 75% concentration with the addition of nutmeg wine had good antibacterial activity, while 25% concentration showed the best total LAB, pH, and antioxidant activity values.

Keywords : Soursop, Yoghurt, Nutmeg Wine, Antibacterial, Antioxidan

Pendahuluan

Pola hidup sehat sangat mempengaruhi kebiasaan hidup seseorang, namun hal ini sering diabaikan, sehingga dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, terutama gangguan saluran pencernaan. Mengatur pola makan merupakan salah satu cara untuk menerapkan pola hidup sehat, salah satunya dengan mengonsumsi makanan atau minuman sinbiotik. Sinbiotik merupakan produk pangan yang terdiri dari kombinasi antara komponen prebiotik dan probiotik. Sinbiotik menghambat pertumbuhan bakteri jahat, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, dan *Staphylococcus aureus*, yang memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh pada saluran pencernaan dengan menjaga keseimbangan bakteri baik dan flora normal pada usus¹. *S.aureus* merupakan bakteri flora normal pada kulit jika jumlahnya melebihi 10^6 per gram dapat menimbulkan toksin yang dapat menimbulkan infeksi pada kulit.

Salah satu produk sinbiotik yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan pencernaan dan juga kesehatan kulit yaitu yoghurt. Yoghurt merupakan olahan hasil fermentasi berbahan dasar susu yang sangat digemari oleh masyarakat, terutama yoghurt sinbiotik karena khasiatnya yang baik bagi pencernaan. Fermentasi yoghurt menggunakan bakteri asam laktat sebagai starter yang mempunyai kemampuan menghasilkan aktivitas antibakteri, karena bakteri asam laktat dapat memproduksi beberapa senyawa antibakteri selama proses fermentasi yaitu asam organik (asam laktat dan

asam asetat). Bakteri tersebut adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Saat proses fermentasi, *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* akan mengubah gula dan laktosa yang terdapat di dalam susu menjadi asam laktat. Asam laktat inilah yang menghasilkan rasa asam pada produk yoghurt².

Yoghurt sinbiotik dapat dibuat dengan menggunakan tambahan buah sebagai sumber prebiotiknya, dalam hal ini memiliki serat yang tinggi seperti mengandung karbohidrat kompleks sehingga tidak dapat dicerna enzim dan berguna untuk mendukung pertumbuhan probiotik dalam saluran pencernaan. Asam laktat juga mengandung asam alfa hidroksi (AHA) ringan yang berasal dari susu asam. Asam laktat membantu dalam mencegah dan mengurangi jumlah jerawat atau untuk berbagai kesehatan kulit lainnya. Buah sirsak (*Annona muricata* L.) di Indonesia masih tergolong kurang dimanfaatkan dibanding buah lain, dikarenakan masa simpan buah yang singkat. Buah sirsak mengandung vitamin, serat pangan, senyawa antioksidan serta senyawa polifenol³. Dengan penambahan sari buah sirsak dalam bahan pembuatan yoghurt diharapkan produk memiliki manfaat untuk dapat meningkatkan senyawa aktivitas antioksidan⁴.

Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan tumbuhan khas daerah Maluku yang memiliki nilai tinggi sebagai rempah-rempah. Namun, seiring perkembangan zaman, pala telah dimanfaatkan dalam berbagai industri, misalnya dijadikan olahan makanan dan minuman seperti

sirup, selai dan *wine*. Hal ini membuktikan bahwa dalam buah pala terdapat berbagai kandungan yang berkhasiat. Pala memiliki beberapa bagian yaitu biji, fuli dan daging buah. Setiap bagian dari buah pala memiliki zat aktif sebagai antimikroba. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya potensi antibakteri khususnya terhadap bakteri *E.coli* yang dimiliki oleh tanaman pala⁵.

Salah satu pemanfaatan buah pala yaitu *wine* pala atau anggur pala. *Wine* pala merupakan produk hasil fermentasi buah pala. Pemanfaatan hasil alam seperti buah sirsak dan buah pala jarang diaplikasikan, maka perlu adanya tinjauan lebih lanjut dalam penentuan perbandingan terhadap penambahan *wine* pala pada ekstrak buah sirsak, uji antioksidan dan antibakteri. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian untuk melihat “Pengaruh Penambahan *Wine* Pala Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Yoghurt Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.)”

Metode

Alat

Alat yang digunakan adalah blender, baskom, pisau, spatula, saringan, termometer, neraca analitik, pH meter, kertas indikator universal, *hotplate*, sendok, jar kaca steril, tabung reaksi, cawan petri, autoklaf, pipet mikro, gelas ukur, erlenmeyer, inkubator, gelas kimia, jangka sorong dan bunsen.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah sirsak (*Annona muricata* L.), susu UHT putih full cream, yoghurt Biokul plain (starter komersial), *wine* pala, gula pasir, aquades, *wine* pala, *Nutrient Agar* (NA) dan medium MRSA (*deMann Ragosa Sharpe Agar*), *Nutrient Broth* (NB), CaCO₃, DPPH, etanol 95%, *Escherichia coli* ATCC 8739 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Prosedur Penelitian

Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu. Buah sirsak dicuci, dan bahan lainnya disiapkan. Kemudian alat-alat dicuci dan disterilkan menggunakan *autoclave*.

Penyiapan Sari Buah Sirsak

Buah sirsak segar dan yang sudah matang dipilih, dan dikupas, kemudian dipisahkan daging dari bijinya. Setelah itu, buah sirsak dihaluskan menggunakan blender, selanjutnya disaring sehingga diperoleh sari buah sirsak.

Pembuatan Yoghurt

Sari buah sirsak diukur sebanyak 25%, 50%, dan 75% dari 50 ml susu UHT. Campurkan masing-masing konsentrasi sirsak yang telah diukur kedalam masing-masing susu UHT 50 ml secara terpisah⁶. *Wine* pala sebanyak 3% dari 50 ml susu UHT ditambahkan ke dalam masing-masing wadah yang telah berisi sirsak dan susu UHT. Susu UHT, sirsak, dan *wine* pala dipasteurisasi secara terpisah berdasarkan konsentrasi sirsak selama 15 menit sampai suhu

75 °C dan dihomogenkan, setelah itu didinginkan hingga mencapai suhu 42°C kemudian dimasukkan kedalam gelas steril. Starter bakteri yoghurt diinokulasikan sebanyak 5% dari 50 ml susu kedalam gelas yang telah berisi susu pasteurisasi sari buah sirsak dan *wine* pala. Kemudian ditutup rapat dan diinkubasikan pada suhu 39°C selama 24 jam.

Pengujian pH

Pengukuran pH yoghurt dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan cara mencelupkan elektroda pH meter kedalam 10 ml sampel yoghurt.

Pengujian Total (BAL) Bakteri Asam Laktat

Media MRS yang telah ditimbang, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan tambahkan air aquades sesuai volume yang diperlukan. Panaskan media menggunakan hot plate sampai media mendidih dan homogen, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah sterilisasi, media didiamkan sampai hangat kemudian tuang pada cawan petri steril sebanyak 15-20 ml/petri secara aseptik. Media dibiarkan selama over night, setelah itu siap digunakan untuk isolasi BAL (Bakteri Asam Laktat). Pengukuran total bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*). Dari setiap tabung pengencer masing-masing diambil 0,1 ml dan dilakukan pencawanan menggunakan batang penyebar steril pada media MRSA. Media yang telah diinokulasi dengan suspensi sampel, kemudian diinkubasi secara semi anaerobik pada

suhu inkubator 37°C selama 48 jam. Total BAL (Bakteri Asam Laktat) yang tumbuh, kemudian diamati dan dihitung.

Pengujian Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran. Untuk pengujian, digunakan 2 jenis bakteri yakni bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. Medium yang digunakan adalah medium nutrisi agar dua lapis, dimana lapisan pertama merupakan lapisan dasar bernutrisi, sedangkan lapisan kedua merupakan campuran antara media dan suspensi bakteri patogen dengan jumlah kepadatan sel 10^7 cfu/ml. Media lapisan kedua kemudian dibuat lubang sumuran berdiameter 6 mm menggunakan pelubang steril. Setiap cawan petri dibuat sebanyak 3 lubang sumuran sebagai ulangan. Suspensi yoghurt diambil sebanyak 40 µl dan ditetes ke dalam 3 sumuran tersebut. Kemudian pada cawan petri lainnya dibuat 1 lubang sumuran diberikan 40 µl aquades steril sebagai kontrol negatif serta 1 lubang sumuran diberi antibiotik amoxicillin cair sebanyak 40 µl sebagai kontrol positif. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Adanya zona hambat yang terbentuk menunjukkan kemampuan yoghurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*⁷.

Pengujian Antioksidan

Uji antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Sebanyak 4 mg DPPH dilarutkan dengan etanol 96% dalam

labu ukur 100 ml hingga diperoleh konsentrasi 40 ppm. Larutan dijaga pada suhu rendah dan terlindung dari cahaya untuk segera digunakan. Kemudian sebanyak 2 mL larutan DPPH 40 ppm ditambahkan 1 mL etanol 70% dan didiamkan selama 30 menit. Sebagai blanko digunakan 3 mL etanol 70%.

Kemudian dilakukan pengukuran panjang gelombang dengan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang maksimum ditunjukkan dari absorbansi tertinggi yang digunakan untuk perhitungan % inhibisi DPPH. Dari konsentrasi larutan uji diambil sebanyak 1 mL lalu ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL ke dalam masing masing larutan uji, kemudian diinkubasi selama 30 menit dengan suhu 37°C. Blanko yang digunakan adalah larutan etanol 96%. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada 520 nm.

Hasil

Hasil pengukuran pH yoghurt dengan konsentrasi sirsak 25%, 50%, dan 75% dari 50 ml susu, serta konsentrasi *wine* 3% dapat dilihat pada Tabel 1.

Data pengukuran menunjukkan semakin bertambah kombinasi susu, sari buah sirsak dan *wine* pala, maka nilai pH meningkat yaitu 4,05. Sedangkan semakin sedikit kombinasi susu, sari buah sirsak dan *wine* pala, nilai pH yang dihasilkan juga kecil yakni 3,72. Sebaliknya data total BAL menunjukkan terdapat penurunan total bakteri asam laktat seiring meningkatnya

konsentrasi kombinasi susu, sari buah sirsak dan *wine* pala.

Tabel 1. Nilai pH dan total BAL (Bakteri Asam Laktat) yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala

Konsentrasi Sirsak (%)	Konsentrasi Wine (%)	Nilai pH	Total BAL (cfu/ml)
75	3	4,05	2,53x10 ⁷
50		3,72	3,84x10 ⁷
25		3,72	9x10 ⁷

Hasil uji antibakteri yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala ditampilkan pada Tabel 2. Uji antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* memperlihatkan zona bening yang dihasilkan pada konsentrasi yoghurt 75%. Dimana zona hambat terhadap *E.coli* berdiameter 2.67 mm sedangkan pada *S. aureus* dihasilkan zona bening dengan diameter 8.33 mm.

Tabel 2. Diameter zona bening yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala

Bakteri Uji	Konsentrasi (%)	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	75	2,67
	50	0
	25	0
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	75	8,33
	50	0
	25	0

Pengujian antioksidan ditunjukkan pada tabel 3. Hasil menunjukkan konsentrasi yoghurt 25% memiliki persen inhibisi terendah yakni 53,59% dan persen inhibisi tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi 75%.

Tabel 3. Nilai inhibisi yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala

Konsentrasi (%)	% Inhibisi
25	53,59
50	70,16
75	91,71

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran pH, pH yoghurt terendah 3.72 ditunjukkan pada konsentrasi 25 dan 50% kombinasi susu, sari buah sirsak dan wine pala. Fermentasi dari gula susu (laktosa) menjadi asam laktat menyebabkan bertambahnya keasaman susu yang disertai dengan penurunan pH⁸. Selain itu, penurunan pH juga disebabkan karena adanya gula sederhana yang diubah menjadi asam-asam organik yang berasal dari sari buah sirsak, yaitu asam sitrat dan asam malat⁶. Asam sitrat dapat dirombak oleh *Lactobacillus* yang mungkin terdapat pada buah, begitu pula dengan asam malat⁴.

Pada konsentrasi sirsak 75%, nilai pH mengalami kenaikan, disebabkan oleh pada konsentrasi ini, jumlah susu lebih sedikit dibandingkan jumlah konsentrasi sirsak yang digunakan, sehingga asam laktat yang dihasilkan lebih sedikit. Nilai pH yang diperoleh menunjukkan bahwa pH yoghurt masih berada dalam batas normal. Menurut standart yang dikeluarkan oleh Food Standards Australia New Zealand⁹, pH yoghurt yang baik memiliki nilai maksimum 4,5. Ini menunjukkan bahwa pH yang dihasilkan yoghurt dalam penelitian ini masih tergolong dalam pH yoghurt yang baik karena berkisar antara 3,72 - 4,05.

Hasil analisis total BAL (bakteri asam laktat) menggunakan metode *Total Plate Count*

(TPC) menunjukkan penurunan total bakteri asam laktat menjadi 2.53×10^7 seiring meningkatnya konsentrasi sari buah sirsak dan *wine* pala 75%. Penelitian¹⁰ menyebutkan bahwa asam yang terdapat pada sari buah akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Konsentrasi 75% mengandung 75% sari buah sirsak sehingga jumlah susu yang digunakan lebih sedikit. Sebaliknya konsentrasi sirsak 25% menunjukkan total BAL 9×10^7 . Adanya kandungan nutrisi dalam susu UHT yang mempengaruhi peningkatan total dari jumlah bakteri asam laktat dalam olahan produk fermentasi. Oleh sebab itu, Bakteri Asam Laktat mampu tumbuh dengan optimal. Pada penelitian ini, jumlah total bakteri asam laktat yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala telah sesuai dengan minimal total bakteri asam laktat dalam yoghurt setelah fermentasi yaitu 10^7 cfu/ml¹¹.

Hasil uji antibakteri yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* menunjukkan adanya zona bening yang terbentuk, artinya adanya aktivitas antibakteri dari yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Hal ini disebabkan buah sirsak yang difermentasi dapat menghasilkan metabolit yang terbukti mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram negatif dan bakteri gram positif¹². Adanya penambahan bahan dasar buah, baik dalam bentuk jus, sari buah maupun pulp yang mengandung asam dan berpotensi memberikan

efek antimikroba yang terkandung dalam buah¹⁴. Hasil isolasi bakteri dari fermentasi *wine* pala membentuk zona bening pada media MRS Agar dengan penambahan CaCO_3 . Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan mengikat CaCO_3 menjadi Ca-laktat yang larut, sehingga menimbulkan zona bening.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan, semakin meningkatnya kadar gula maka aktivitas antioksidan semakin rendah dikarenakan adanya gugus metilasi dan atom H, semakin menurun akibat adanya gula maka berkurangnya atom H akan menurunkan aktivitas antioksidan sebagai pendonor hidrogen pada radikal bebas. Sirsak memiliki zat-zat antioksidan yaitu polifenol dan vitamin C yang tinggi. Senyawa fenol dan flavonoid yang banyak terkandung dalam tumbuhan dapat berperan sebagai antioksidan karena memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas. Kandungan fenol dan flavonoid berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan. Selain itu kandungan vitamin C juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan¹⁵. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian pada Tabel 3, bahwa semakin tinggi konsentrasi sirsak, rasa yoghurt yang dihasilkan tidak terlalu asam dan lebih menonjolkan rasa manis. Semakin rendah persen inhibisi semakin tinggi aktivitas antioksidan yoghurt.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa yoghurt

sirsak dengan penambahan *wine* pala memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan. Hasil yoghurt dengan konsentrasi sirsak 75% dengan penambahan *wine* pala memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap *E.coli* dan *S. aureus*. Sedangkan konsentrasi 25% menunjukkan nilai total bakteri asam laktat, pH, dan aktivitas antioksidan yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan *wine* pala yang paling baik.

Perlu dilakukan penelitian menggunakan konsentrasi *wine* pala yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap aktivitas antibakteri dan antioksidan pada yoghurt sari buah sirsak.

Referensi

1. Weerathilake. The evolution, processing, varieties and health benefits of yogurt. Int J Sci Res Publ. 2014;4(4):353.
2. Syainah E, Novita S, Yanti R. Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda terhadap Mutu dan Daya Terima. J Skala Kesehatan. 2014;5(1):48–58.
3. Kartikasari. The Effect of Soursop (*Annona muricata* L.) Juice on the Characteristics of Edamame (*Glycine max* L.) Yogurt. 2019;8(4):378–89.
4. Kartikasari DI, Nisa FC. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Yoghurt. J Pangan dan Agroindustri Vol. 2014;2(4):239–48.
5. Arrizqiyani T, Sonjaya N, Asty A. Optimalisasi potensi tanaman pala sebagai antibakteri *Escherichia coli* menggunakan metode ekstraksi. Pros Semin Nas.

- 2017;(September):375–82.
6. Jumiati. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Yoghurt Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Bakteri Flora Usus. 2017;(April):23–4.
 7. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal.* 2016;6(2):71–9.
 8. Diantoro A, Rohman M, Budiarti R, Palupi HT. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* L.) terhadap kualitas yoghurt. *Teknologi Pangan Media Inf dan Komun Ilm Teknol Pertan.* 2015;6(2).
 9. Food Standards Australia New Zealand. Food Standards Australia New Zealand. 2014.
 10. Sutedjo KSD, Nisa FC. Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola* L) Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi Yoghurt Star Fruit (*Averrhoa carambola* L) Concentrate and Fermentation Period in Physic-Chemical Microbiology Properties of Yogh. *J Pangan dan Agroindustri.* 2015;3(2):582–93.
 11. Badan Standardisasi Nasional. SNI Yoghurt(SNI 01-2981-2009). 2009. p. 1–162.
 12. Otto RBD, Nankwanga M, Sesaazi D. Comparison of antibacterial activities of fermented with those of unfermented *Annona muricata* (L) fruit extracts. *Int J Curr Microbiol Appl Sci.* 2015;4(6):696–707.
 13. Cruz PG, Buriti FCA. Addition of grape pomace extract to probiotic fermented goat milk: The effect on phenolic content, probiotic viability and sensory acceptability. *Sci Food Agric.* 2017;55(21).
 14. Widowati W. Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Maranatha J Med Heal.* 2011;11(1):151615.
 15. Prasetyorini, Moerfiah, Sri Wardatun dan ZR. POTENSI ANTIOKSIDAN BERBAGAI SEDIAAN BUAH SIRSAK [*ANNONNA MURICATA LINN*] (POTENTIAL TEST OF ANTIOXIDANT VARIOUS PREPARATION OF SOURSOP FRUIT [*ANNONNA MURICATA LINN*]). *Penel Gizi Makan.* 2014;37(2):137–44.