

Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan

*Antioxidant Activity of Yoghurt With The Addition of Beetroot (*Beta vulgaris L.*) Fruit Extract And The Probiotics Quality Produced*

Posman Sibuea¹, Via Natalia Lumban Siantar²

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan
email:sibueaposman@gmail.com

ABSTRACT

Beets are a source of vitamin C. In addition, beets also contain many antimicrobial and antioxidant compounds that can inhibit tumor cells. This study aims to determine the antioxidant activity and quality of probiotics produced and to determine the potential of beetroot extract as a substitute for milk in making yogurt. The research was conducted at the Food Processing Technology Laboratory, Agricultural Product Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Santo Thomas Catholic University, Medan. The implementation of this study was carried out during March 2021. Data analysis was carried out by using the LSR (Least Significant Ranges) test. The results showed that the higher the concentration of beetroot extract added in making yogurt, the pH and total acidity of the yogurt produced decreased, while the total lactic acid bacteria, antioxidant activity, vitamin C levels, organoleptic values of taste, color, aroma and texture increased. Storage time significantly affected pH, total acid, total lactic acid bacteria, antioxidant activity, vitamin C content, organoleptic value of taste, color, aroma and texture. The antioxidant activity of beetroot extract at K0 was 39.25%, K1 was 44.00%, K2 was 56.75% and K3 was 65.00% indicating the magnitude of antioxidant activity. The best quality of yogurt is obtained at K3 (30g/l) with a storage period of 0 weeks.

Keywords: *beetroot extract, storage time, antioxidant, and yoghurt*

ABSTRAK

Bit merupakan sumber vitamin C selain itu, bit juga banyak mengandung senyawa antimikrobia dan antioksidan yang mampu menghambat sel-sel tumor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan mutu probiotik yang dihasilkan dan mengetahui potensi ekstrak buah bit sebagai bahan substitusi susu dalam pembuatan yoghurt. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama bulan Maret 2021. Analisa data dilakukan dengan uji LSR (Least Significant Ranges). Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah bit yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt maka pH dan total asam yoghurt yang dihasilkan semakin menurun, sedangkan total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan, kadar vitamin C, nilai organoleptik rasa, warna, aroma dan tesktur semakin meningkat. Aktivitas antioksidan ekstrak buah bit pada K0 bernilai 39,25%, K1 bernilai 44,00%, K2 bernilai 56,75% dan K3 bernilai 65,00% menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan. Mutu yoghurt terbaik diperoleh pada K3(30g/l).

Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)

dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan

Oleh: Posman Sibuea, Via Natalia Lumban Siantar

Kata kunci: ekstrak buah bit, lama penyimpanan, antioksidan, dan yoghurt

PENDAHULUAN

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dalam jumlah relatif sedikit dapat mencegah atau memperlambat secara langsung reaksi oksidasi pada suatu molekul sehingga dapat menghambat kerusakan akibat serangan oksigen. Sedangkan definisi menurut Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat, antioksidan adalah zat yang digunakan untuk mengawetkan bahan makanan dengan jalan menunda ketengikan atau diskolorisasi sebagai akibat oksidasi. Zat yang dimaksud adalah yang mempunyai daya antioksidatif seperti fenol, flavonoid dan vitamin-vitamin antioksidan (Sibuea, 2013).

Umbi bit merupakan salah satu bahan pangan yang sangat bermanfaat beberapa nutrisi yang terkandung dalam umbi bit yaitu vitamin A, B dan C dengan kadar air yang tinggi. Selain vitamin, umbi bit juga mengandung karbohidrat, protein, lemak yang berguna untuk kesehatan tubuh dan juga beberapa mineral seperti zat besi, kalsium dan fosfor (Wirakusumah, 2007 Ceclu and Nistor, 2021).

Umbi bit sering kali diolah dalam bentuk jus, akan tetapi masih kurang diminati oleh masyarakat karena rasanya yang sedikit langu dan tercium aroma tanah. Salah satu cara untuk menghilangkan rasa langu adalah dengan cara fermentasi. Proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan cita rasa dan aroma. Penelitian yang dilakukan (Mortazavian et al, 2006) mengungkapkan bahwa melalui fermentasi, bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti terbentuknya flavor dan aroma yang lebih disukai.

Yoghurt adalah susu fermentasi yang bukan berasal dari Indonesia namun dikenal masyarakat Indonesia karena rasa dan aromanya yang enak. kata yoghurt berasal dari bahasa Turki, yaitu "jugurt" yang berarti susu asam. Menurut (Legowo et al, 2009) yoghurt umumnya adalah sejenis produk susu terkoagulasi, diperoleh dari fermentasi Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan

Oleh: Posman Sibuea, Via Natalia Lumban Siantar

asam laktat melalui aktivitas *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dimana mikroorganisme dalam produk akhir harus hidup aktif dan berlimpah.

Bagi Kesehatan Beberapa manfaat dari yoghurt antara lain adalah dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan sistem imun, dan mengurangi kolesterol pada darah, memperbaiki penyerapan gizi makanan. Selain itu yoghurt sangat sesuai dikonsumsi oleh penderita defisiensi enzim laktase (*lactosa intolerance*). Hal ini karena dalam pembuatannya, laktosa dikatabolisme oleh BAL menjadi glukosa dan galaktosa untuk proses metabolisme selanjutnya, sehingga keberadaan laktosa pada yoghurt berkurang hingga 40% (Legowo et al, 2009).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan fermentasi umbi bit menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk menghasilkan probiotik. Namun hasil fermentasi dari jus bit menunjukkan bahwa hanya bakteri *L.bulgaricus* yang tetap stabil menghasilkan sejumlah besar asam laktat dan mengurangi pH jus bit dari nilai awal sebesar 6,3 menjadi 4,5 setelah 48 jam fermentasi pada suhu 300C. Pada penelitian ini digunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* untuk fermentasi umbi bit dengan harapan terjadi perubahan cita rasa menjadi lebih menarik serta dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa fermentasi juga dapat meningkatkan antioksidan suatu senyawa dari berbagai sumber.

Tujuan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan mutu probiotik yang dihasilkan dan untuk mengetahui potensi buah bit sebagai bahan substitusi susu dalam pembuatan yoghurt. Manfaatkan makanan fungsional terutama dari bahan nabati yang berupa yoghurt sari buah yang terbuat dari ekstrak buah bit, karena selain antioksidan yang tinggi tetapi juga memiliki probiotik yang dapat mencegah timbulnya

penyakit saluran pencernaan dan melancarkan saluran pencernaan tubuh manusia, menghambat pertumbuhan bakteri

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar dari Toko Olahan Susu di Jl. Jamin Ginting No.305, Kwala Bekala, Kec.Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara, gula pasir dan biokul yang diperoleh dari Swalayan, buah bit yang diperoleh dari pasar lokal di Pajak Melati. CaCl₂ 35%, MRSA (Man Roggosa and sharpe Agar), MRS Broth, aquadest, fenolftalin (PP), etanol p.a, amilum 1%, iodium 0,01N, NaOH 0,1 N, DPPH 500 µM, alkohol 96%, NaCl.

Alat

Adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut : pisau, timbangan digital, kain saring, spatula, jarum ose, telenan, blender, gelas beker, erlenmeyer, botol, waterbath, batang pengaduk, refrigerator, mangkok, pipet tetes, Pro pipet, kompor, oven, pH meter, buret, labu ukur, gelas ukur, vortex, tabung reaksi, cawan petridish, corong, oven, inkubator, thermometer, dan spektrofotometer UV-Vis.

Penyediaan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) yang telah dipilih, dikupas, dicuci dengan air bersih lalu dipotong-potong dan buah dihancurkan dengan ditambahkan air aquadest diblender sampai diperoleh ekstrak buah bit.

Penyediaan Ekstrak Buah Bit

Ditimbang 500gr buah bit kemudian dikupas dan dicuci sampai bersih buah bit dipotong-potong sebesar dadu, ditambahkan 100 ml air lalu dihancurkan dengan blender untuk menghasilkan bubur buah bit. Bubur buah bit dituang dalam beker glass menggukan corong yang dilapisi kain saring dan didiamkan selama 1 jam

patogen, dan menjaga daya tahan tubuh. mengonsumsi makanan yang beragam bergizi seimbang dan aman.

kemudian filtratnya diambil. filtrat ini merupakan ekstrak buah bit yang siap digunakan untuk membuat minuman probiotik.

Prosedur Penelitian

Susu sapi sebanyak 6000 ml dipasteurisasi dengan suhu + 80°C selama 30 menit sambil diaduk perlahan-lahan. Kemudian susu tersebut didinginkan hingga suhu 45°C dan dilakukan penambahan gula sebanyak 2%, inokulum starter 2%. dan bahan penstabil CaCl 35 % sebanyak 0,5 ml dalam 6000 ml susu. kemudian diaduk hingga rata. Setelah itu difermentasi dalam suhu kamar selama 12 jam hingga dihasilkan yoghurt yang memiliki cita rasa yang khas.

Ekstrak buah bit yang telah diperoleh dengan ditambahkan ke dalam 150 ml yang telah disiapkan. Penamabahan ekstrak Buah Bit sesuai dengan perlakuan 0 g/l, 10 g/l, 20g/l, 30g/l, kemudian diaduk sampai merata. Setelah itu dikemas kedalam cup atau mangkok kemudian disimpan pada refrigerator dengan suhu 5-10°C sesuai perlakuan yakni selama 0, 6, 12, dan 18 hari, kemudian dilakukan analisa terhadap pH, total bakteri asam laktat, total asam, kadar vitamin C, aktivitas antioksidan, dan nilai organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak buah bit terhadap yoghurt dan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap mutu yoghurt. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah bit memberi pengaruh terhadap parameter yoghurt yang diamati seperti disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah bit yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Dan Lama Penyimpanan Buah Bit terhadap Parameter Probiotik yang Diamati

No	Perlakuan	Taraf	pH	Total Asam (%)	Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml)	Aktivitas Antioksidan (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Nilai Organoleptik
1	Konsentrasi Ekstrak Buah Bit (K)	K ₀	4,41	2,41	2,75	39,25	2,90	3,51
		K ₁	4,08	2,45	2,84	44,00	2,83	3,63
		K ₂	3,0,3	2,81	2,90	56,75	3,23	3,85
		K ₃	2,91	3,16	2,96	65,00	3,19	3,99
2	Lama Penyimpanan (L)	L ₀	4,14	2,24	2,73	60,13	3,44	3,98
		L ₁	3,61	2,51	2,84	52,63	3,19	3,84
		L ₂	3,37	2,76	2,89	49,25	3,03	3,69
		L ₃	3,29	3,01	2,98	43,00	2,49	3,48

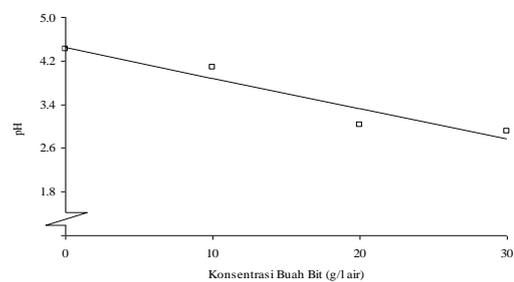
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah bit yang ditambahkan dalam pembuatan yoghurt maka pH dan total asam yoghurt yang dihasilkan semakin menurun, sedangkan total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan, kadar vitamin C, nilai organoleptik rasa, warna, aroma dan tekstur semakin meningkat.

Perlakuan lama penyimpanan memberi pengaruh terhadap parameter yoghurt yang diamati seperti disajikan pada Tabel dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka pH, total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan dan kadar vitamin C semakin meningkat, sedangkan total asam, nilai organoleptik rasa, warna, aroma dan tekstur semakin menurun. Hasil analisa data secara statistik dari masing-masing parameter yoghurt yang diamati dapat dilihat pada uraian berikut.

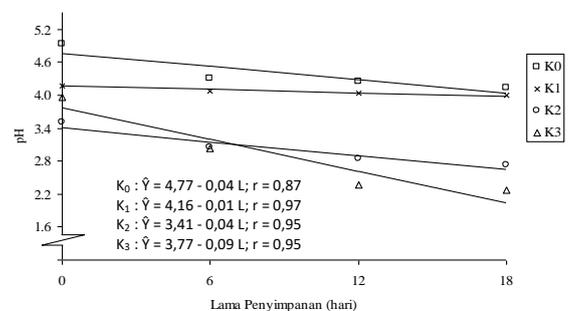
Analisa pH

Minuman dengan konsentrasi ekstrak buah bit paling tinggi memiliki kandungan fruktosa lebih tinggi yang akan digunakan untuk memproduksi asam laktat. pH semakin rendah seiring dengan variasi jumlah ekstrak buah bit yang semakin tinggi. Menurut Astawan (2002), pH yang sebaiknya dicapai oleh yoghurt adalah sekitar 4,5.

Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan
Oleh: Posman Sibuea, Via Natalia Lumban Siantar



Gambar 1. Hubungan Konsentrasi Ekstrak Buah Bit dengan pH Yoghurt



Gambar 2. Hubungan Lama Penyimpanan dengan pH Yoghurt pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Buah Bit

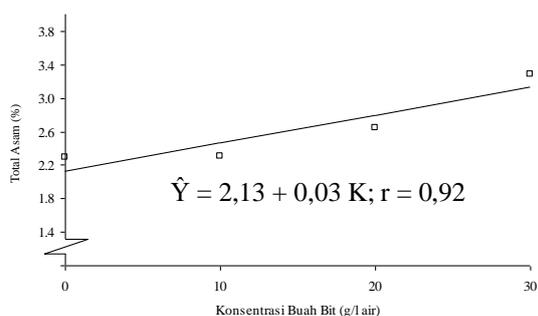
Gambar menunjukkan bahwa semakin tinggi lama penyimpanan maka pH yoghurt semakin menurun. Penurunan pH akan lebih cepat terjadi pada yoghurt dengan konsentrasi ekstrak buah bit yang lebih tinggi. Hal ini kandungan gula semakin tinggi dengan konsentrasi ekstrak buah bit yang semakin tinggi. Adanya perubahan nilai pH yang dapat mengubah cita rasa dari suatu produk. Produk yoghurt dengan keasaman rendah umumnya cenderung lebih

awet karena mikroba akan sulit tumbuh pada media dengan tingkat keasaman tinggi (Sukandar, 2014). Semakin lama penyimpanan maka nilai pH yang dihasilkan semakin menurun.

Menurut Mal (2015), bahwa lama penyimpanan memiliki pengaruh pada pH. Penurunan pH yang terjadi diakibatkan oleh aktivitas bakteri asam laktat dan khamir yang berasal dari kefir grain. Pada penyimpanan suhu rendah menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri sehingga menghambat terjadinya perubahan biokimia, fisik dari produk pangan sehingga dapat memperpanjang umur simpan (Usmiati, 2007).

Total Asam

Peningkatan kadar total asam tertinggi pada yoghurt yaitu pada awal penyimpanan, kemudian semakin lama waktu penyimpanan dilakukan maka kadar total asamnya akan semakin meningkat. Menurut Mal (2015) bahwa lama penyimpanan dapat meningkatkan total asam. Peningkatan total asam yang terjadi diakibatkan penurunan pH, dengan adanya pH yang rendah menjadikan lingkungan untuk bakteri asam laktat tumbuh, sehingga menghasilkan metabolit asam laktat.



Gambar 3. Hubungan Konsentrasi Ekstrak Buah Bit dengan Total Asam Yoghurt

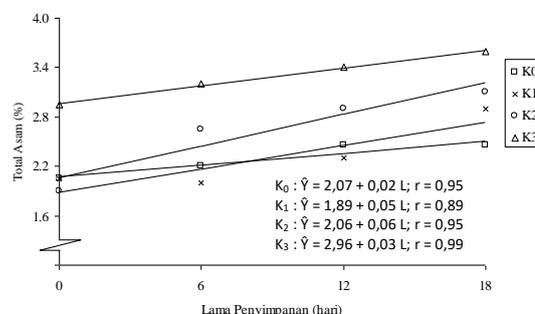
Menurut Surono (2004) bahwa peningkatan nilai total asam selama penyimpanan disebabkan karena aktivitas *Lactobacillus plantarum* yang memiliki aldolase dan fosfoketolase sehingga dapat memfermentasi heksosa menjadi asam laktat secara homofermentatif, serta dapat memfermentasi pentosa dan glukonat

Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.)

dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan

Oleh: Posman Sibuea, Via Natalia Lumban Siantar

menjadi asam laktat secara heterofermentatif. Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan disekresikan keluar sel dan terakumulasi di dalam substrat sehingga meningkatkan keasaman produk.



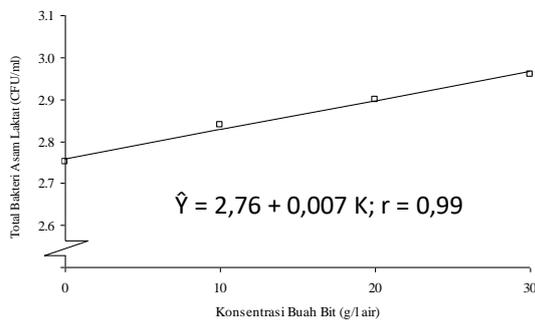
Gambar 4. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Asam Yoghurt pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Buah Bit

Gambar menunjukkan bahwa semakin tinggi lama penyimpanan maka pH yoghurt semakin meningkat. Peningkatan total asam tertinggi terdapat pada penggunaan ekstrak bit yang semakin tinggi. Peningkatan total asam akan semakin meningkat seiring dengan penyimpanan yang semakin lama. Hal ini disebabkan ekstrak buah bit mengandung karbohidrat, dimana laktosa dan gula-gula reduksi yang terdapat dalam ekstrak buah akan dirombak menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Peningkatan produksi asam laktat yang semakin meningkat akibat aktivitas bakteri asam laktat akan semakin total asam pada yoghurt.

Total Bakteri Asam Laktat

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah bit maka total bakteri asam laktat yoghurt semakin meningkat. Hal ini disebabkan dengan konsentrasi ekstrak buah bit yang semakin meningkat maka kandungan karbohidrat pada yoghurt semakin meningkat. Semakin banyak nutrisi yang terkandung dalam produk maka akan meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat, dimana bakteri asam laktat mampu

merombak gula menjadi asam laktat yang dapat menyebabkan terjadinya akumulasi asam laktat. Semakin rendah konsentrasi ekstrak buah bit, maka nilai total bakteri asam laktat juga semakin rendah. Hal ini terjadi diduga karena jumlah nutrisi yang dapat digunakan bakteri asam laktat juga lebih rendah, sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat menjadi lebih sedikit. Kondisi seperti ini berhubungan dengan aktivitas bakteri asam laktat yang mampu merombak gula menjadi asam laktat (Andayani *et al*, 2008).



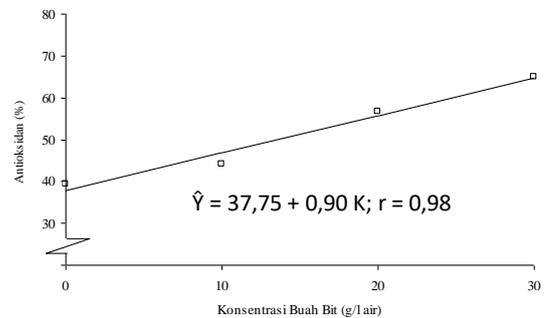
Gambar 5. Hubungan Konsentrasi Ekstrak Buah Bit dengan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt

Aktivitas Antioksidan

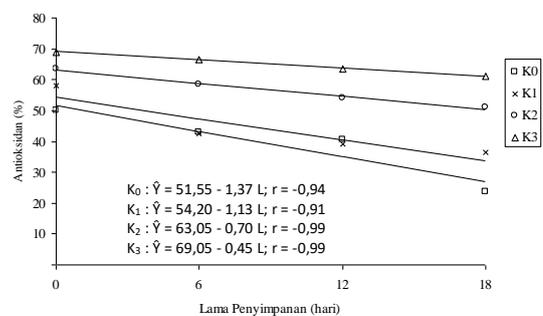
Aktivitas antioksidan yoghurt semakin meningkat. Hal ini disebabkan buah bit mengandung antioksidan, sehingga penggunaan konsentrasi ekstrak buah bit yang semakin meningkat akan meningkatkan antioksidan. Menurut Suhartatik (2012) bahwa komponen antioksidan yang berada bersamaan dalam satu sistem dapat bersifat sinergik dan senyawa antioksidan primer buah bit.

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi lama penyimpanan maka aktivitas antioksidan yoghurt semakin menurun. Hal ini disebabkan peningkatan konsentrasi ekstrak buah bit akan meningkatkan kandungan antioksidan pada yoghurt. Aktivitas antioksidan akan semakin menurun dengan lama penyimpan semakin lama, dimana senyawa fenol dan flavonoid yang terbebaskan akibat hidrolisis gula oleh akan mengalami kerusakan. Banyaknya total

fenol atau total flavonoid yang dikandung berhubungan dengan efektivitas aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Choe and Min, 2009).

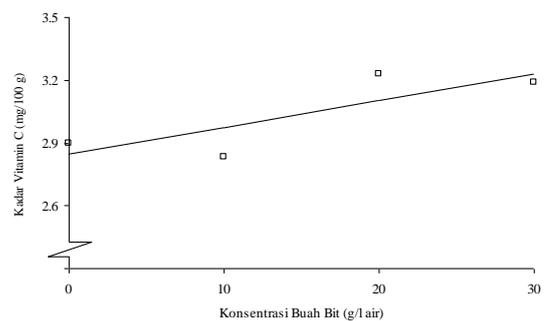


Gambar 6. Hubungan Konsentrasi Ekstrak Buah Bit dengan Aktivitas Antioksidan Yoghurt



Gambar 7. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Aktivitas Antioksidan yoghurt pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Buah Bit

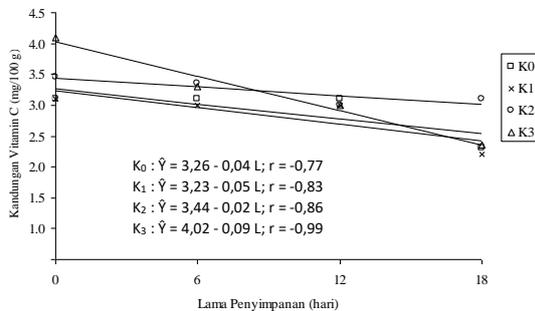
Kandungan Vitamin C



Gambar 8. Hubungan Konsentrasi Ekstrak Buah Bit dengan Kandungan Vitamin C Yoghurt

Kandungan vitamin C yoghurt semakin meningkat. Hal ini disebabkan ekstrak buah bit mengandung vitamin C, sehingga dengan penambahan konsentrasi

yang semakin tinggi akan meningkatkan kandungan vitamin C yoghurt. Menurut USDA (2014) bahwa kandungan vitamin C buah bit sebesar 4,90 mg/100 g bahan.



Gambar 9. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kandungan Vitamin C Yoghurt pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Buah Bit

Gambar menunjukkan bahwa semakin tinggi lama penyimpanan maka kandungan vitamin C yoghurt semakin menurun. Penurunan vitamin C lebih cepat pada penggunaan konsentrasi ekstrak buah bit yang rendah. Selama penyimpanan terjadi perombakan vitamin C yang terdapat di dalam yoghurt. Perombakan vitamin C terutama disebabkan oleh akibat oksidasi. Kerusakan vitamin C akan semakin mengurangi kandungan vitamin C pada yoghurt.

Organoleptik

Nilai organoleptik yoghurt semakin meningkat. rasa, warna, aroma, dan tekstur merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan penyusun dan komposisi suatu produk yang ditangkap oleh panca indra. suatu produk makanan dan minuman sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formulanya. Suatu produk dapat diterima oleh konsumen apabila sesuai dengan harapannya.

KESIMPULAN

1. Perlakuan konsentrasi ekstrak buah bit berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH, total asam, total bakteri

Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.)

dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan

Oleh: Posman Sibuea, Via Natalia Lumban Siantar

asam laktat, kadar vitamin C, nilai organoleptik aroma, serta berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna, nilai organoleptik aroma dan nilai organoleptik tekstur.

2. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH, total asam, total bakteri asam laktat, kadar vitamin C, nilai organoleptik aroma, nilai organoleptik warna, nilai organoleptik aroma dan nilai organoleptik tekstur.
3. Interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak buah bit dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH, total asam, antioksidan dan kadar vitamin C, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat, nilai organoleptik aroma, nilai organoleptik warna, nilai organoleptik aroma dan nilai organoleptik tekstur. Mutu yoghurt terbaik diperoleh pada kombinasi perlakuan K_3L_0 .

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah., 2008, Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Vol. 13, No. 1, Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang.
- Astawan, M. 2002. Khasiat dan Nilai Gizi Yoghurt. <http://people.masterwbnet.com.steven/yoghurtindeks.htm>. 28 Mei 2021.
- Ceclu, L and Nistor, O.V, 2021. Red Beetroot: Composition and Health Effects - A Review. J. Nutr. Medicine and Diet Care. Open Acces, doi: 10.23937/2572-3278.1510043
- Choe, E and D. B.Min, 2009. Mechanisms of Antioxidants in the Oxidation of

- Foods. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 8: 345 – 358.
- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S.Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mal, R., Radiati, L. E. dan Purwadi. 2015. Effect Of Storage Duration In Refrigerator Temperature On Ph Value, Viscosity, Total Lactic Acid And Profiles Protein Dissolved Of Goat Milk Kefir. Jurnal Teknologi Hasil Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mortazavian A, Razavi, Ehsani MR, dan Sohrabvandi S. 2006. ReviewArticle: Principle and methods of microencapsulation of probiotic microorganisms. Iranian J of Biotech. 5(1):1-18.
- Sibuea, P. 2013. Fungsi Makanan Untuk Kesehatan. Penerbit Bina Media Perintis, Medan.
- Suhartatik, N. 2012. Aktivitas Antioksidan Antosianin Terong Belanda Selama Fermentasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 24(1) :115-119.
- Sukandar, D. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Mutu Sensori Formulasi Minuman Fungsional Sawo-Kayu Manis. Jurnal Kimia Valensi Vol. 4 No. 2 : 80-89.
- Surono. 2004. Yoghurt Untuk Kesehatan. Penebar Swadaya. Yogyakarta
- USDA. 2014. Nutrition fact raw beet. <http://ndb.nal.usda.gov>. 15 Mei 2017.
- Usmiati, S. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Keasaman dan Kadar Alkohol Kefir. Teknologi Pengolahan Susu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Wirakusumah, 2007. Jus Buah dan Sayuran. Swadaya. Jakarta.