

VOLUME 14, NOMOR 2 AGUSTUS 2020

**ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410**

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



**PENGARUH MADU TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA,
DAN MIKROBIOLOGI VELVA JAMBU BIJI MERAH
(*Psidium guajava* L.) PROBIOTIK (*Lactobacillus acidophilus* IFO 13951)**

Mandasia Pangastuti*, Dwi Ishartani, Rohula Utami, M. Zukhrufuz Zaman

Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Article history

Diterima:
18 Desember 2019
Diperbaiki:
24 Februari 2020
Disetujui:
3 April 2020

Keyword

Velva; Honey; Guava;
Lactic acid bacteria;
Lactobacillus
acidophilus

ABSTRACT

This study was processed pink guava becomes probiotic's velva as a functional food which safe to be consumed by lactose intolerance. The use of honey as a substitute for sucrose is expected to minimize calorie content, increase functional value, and maintain the viability of LAB in velva. The aim of this study was to determine the effect of honey on velva's characteristics (total soluble solids, overruns, melting rate, and total calories), to determine the effect of honey on velva's characteristics (pH, titratable acidity, and total LAB) during storage, and to determine the effect of honey on velva's vitamin C levels and antioxidant activity after 6 weeks storage. There were 4 treatments which consist of F0 25% sucrose (control), F1 15% honey, F2 20% honey, and F3 25% honey. This study used Randomized Block Design. Data was analyzed using One Way ANOVA. The results showed that variations in honey concentrations significantly affect the characteristics of the velva (total soluble solids, overruns, melting rate, and total calories), affecting the pH value and total LAB during storage, and affecting vitamin C levels and antioxidant activity after storage. The higher the concentration of honey, the higher the value of total soluble solids, melting rate, total calories, vitamin C levels, antioxidant activities, and was effective at preserving the viability of LAB, while the value of overrun, and pH is lower.

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi
Email: prisillamandasia@gmail.com
DOI 10.21107/agrointek.v14i2.6166

PENDAHULUAN

Jambu biji merupakan salah satu komoditas hortikultura yang terdapat di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2018), produksi buah jambu biji di Jawa Tengah pada tahun 2017 mencapai 480.500 kuintal dari total produksi buah jambu biji nasional yang besarnya 1.967.500 kuintal. Wiralis (2009) menyatakan bahwa jambu biji mengandung senyawa fitonutrien sebagai antioksidan diantaranya vitamin E, vitamin C, selenium, zinc, asam elagik, lignin antosianidin dan fenol flavonoid. Vitamin C yang terkandung di dalam buah jambu biji berkisar antara 50 – 300 mg/100 gram (Zabidah, 2011). Namun, Ali dan Lazan (2001) menyatakan bahwa buah jambu biji merupakan salah satu produk hortikultura yang memiliki tingkat keringkahan tinggi yang menyebabkan pendeknya umur simpan. Keterbatasan umur simpan inilah yang menyebabkan jambu biji harus cepat diolah. Pada penelitian ini, buah jambu diolah menjadi salah satu jenis *frozen dessert*, yaitu velva.

Velva buah adalah makanan pencuci mulut berupa makanan beku yang terbuat dari olahan buah yang pada proses pembuatannya tidak menambahkan lemak susu (Dewi, 2010). Velva terbuat dari campuran bubur buah, gula, bahan penstabil, dan air (Rini *et al.*, 2012). Pada penelitian ini velva ditambahkan bakteri probiotik untuk menambah fungsi fisiologis dari velva tersebut (Cruz *et al.*, 2009). Tidak adanya kandungan susu menjadikan velva probiotik sebagai salah satu *frozen dessert* yang aman dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Syarat utama produk pangan probiotik ialah terdapat minimal 10^6 – 10^7 CFU/g probiotik pada produk yang akan dikonsumsi (Talwalkar *et al.*, 2004).

Pada pembuatan velva, umumnya pemanis yang digunakan adalah sukrosa.

Selain sebagai pemanis, sukrosa berfungsi untuk memperbaiki tekstur produk serta menurunkan titik beku (Dewi, 2010). Namun, sukrosa memiliki kalori yang relatif tinggi yaitu sebesar 3,94 kkal/g (Cahyadi, 2006). Selain itu, penggunaan sukrosa dalam pembuatan *sorbet* dan es dinilai kurang memuaskan karena dapat mengkristal di permukaan produk (Arbuckle, 1986). Penggunaan sukrosa dengan konsentrasi di atas 40% (b/b) juga dapat merusak sel bakteri probiotik yang terkandung dalam velva (Yunus dan Zubaidah, 2015). Oleh sebab itu, diperlukan alternatif pemanis lain. Beberapa pemanis yang pernah digunakan sebagai pengganti sukrosa dalam produk *frozen dessert* antara lain: madu (Sapriyanti *et al.*, 2014; Rahmawati *et al.*, 2014; Wulandari *et al.*, 2014; dan Asera, 2018), sorbitol (Wulandari *et al.*, 2014), stevia (Wulandari *et al.*, 2014), sari kurma (Amiri *et al.*, 2014), sirup glukosa (Ozdemir *et al.*, 2008) dan *high fructose corn syrup* atau HFCS (Ozdemir *et al.*, 2008).

Hasil penelitian Sapriyanti *et al.* (2014) dan Rahmawati *et al.* (2014) menunjukkan bahwa penggunaan madu sebagai pemanis dapat memperbaiki karakteristik fisikokimia dan sensoris velva tomat dan velva pepaya. Berdasarkan persyaratan pengganti gula pasir yang terdapat pada penelitian Aini *et al.* (2016), maka madu dipilih sebagai pengganti sukrosa dalam pembuatan velva karena madu memiliki rasa manis, tidak toksik, tidak mahal, berkalori, dan juga dapat dikerjakan secara industrial. Arbuckle (1986) juga menyebutkan bahwa penggunaan madu sebagai pemanis pada es krim membuat stuktur es krim menjadi lebih lembut. Selain sebagai pemanis, madu juga merupakan salah satu krioprotektan sel bakteri probiotik (Roos dan Livney, 2016). Greenbaum dan Aryana (2013) melaporkan bahwa penggunaan madu dalam *ice cream* probiotik dapat

meningkatkan viabilitas bakteri probiotik dan viskositas, serta menurunkan pH dan volume leleh.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh madu terhadap karakteristik velva (total padatan terlarut, *overrun*, daya leleh, dan total kalori); mengetahui pengaruh madu terhadap karakteristik velva selama penyimpanan beku 6 minggu (pH, total asam tertitiasi, dan total BAL); serta mengetahui pengaruh madu terhadap karakteristik velva setelah penyimpanan beku (kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan).

METODE

Bahan dan peralatan

Alat yang digunakan dibagi menjadi 3 macam, yaitu alat preparasi kultur *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, alat pembuatan velva jambu biji merah probiotik, dan alat untuk analisis. Alat preparasi kultur bakteri probiotik meliputi *autoclave*, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, *micro centrifuge*, tabung *micro centrifuge*, *colony counter*, mikropipet, *blue tip*, *vortex*, *refrigerator*, neraca analitik, *hot plate*, *magnetic stirrer*, bunsen, gelas ukur, erlenmeyer, gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, dan ose. Alat pembuatan velva meliputi *blender*, *ice cream maker*, *freezer*, neraca analitik, saringan, gelas beaker, gelas ukur, pisau, baskom, dan sendok. Alat untuk analisis meliputi *hand-refractometer*, pH meter, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, *vortex*, *autoclave*, LAF, inkubator, neraca analitik, gelas beaker, buret, statif, labu takar, erlenmeyer, corong, kertas saring, mikropipet, *blue tip*, tabung reaksi, pipet volume, rak tabung reaksi, *hot plate*, *magnetic stirrer*, cawan petri, bunsen, dan *colony counter*.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan velva jambu biji merah probiotik adalah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang berumur 90 hari

dari pembungaan yang didapatkan dari Putra Jambu, Ngargoyoso, Karanganyar, kultur murni *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951, Media De Man Ragosa, *bacteriological agar*, gula pasir, madu randu, gelatin bubuk (*edible bovine gelatine*), asam sitrat, air mineral, NaCl, glukosa, aquades, larutan iodine, indikator amilum, buffer fosfat pH 4 dan 7, reagen DPPH, metanol, NaOH, indikator *phenolphthalein*, dan alkohol 70%.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor variasi konsentrasi madu yang ditambahkan pada pembuatan velva jambu biji merah probiotik. Penelitian ini dilakukan dengan tiga ulangan sampel dan setiap ulangan sampel dilakukan dua kali ulangan analisis. Data yang diperoleh pada pengujian dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* dengan taraf signifikansi 5%. Apabila variasi konsentrasi madu menunjukkan adanya pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan analisis *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Pada pengujian karakteristik velva setelah penyimpanan beku (kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan), data dianalisis dengan pengujian T-Test berpasangan dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan sebelum dan sesudah penyimpanan. Penelitian ini dilakukan dengan 4 taraf perlakuan, yaitu penambahan gula pasir 25% (b/b), madu 15% (b/b), madu 20% (b/b), dan madu 25% (b/b). Formulasi pembuatan velva jambu biji merah probiotik disajikan pada Tabel 1.

Persiapan Kultur Bakteri Probiotik dan Produksi Biomassa

Mulanya sebanyak satu ose probiotik ditumbuhkan pada media MRSB kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Harmayani et al., 2001). Selanjutnya

kultur tersebut diinokulasikan masing-masing sebanyak 1 ose ke dalam media MRS agar miring selama 48 jam selama pada suhu 37°C. Sel dapat dipanen menggunakan ose dengan cara digoreskan pada koloni-koloni yang terbentuk di atas permukaan agar bersamaan dengan pemberian 1 ml larutan garam fisiologis 0,85%. Kemudian campuran larutan garam fisiologis tersebut dipindahkan ke dalam *centritube* untuk disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit pada 4°C. Kemudian biomassa dicuci kembali menggunakan larutan garam fisiologis 0,85% dengan cara disentrifugasi kembali dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit pada 4°C. Biomassa dapat digunakan apabila telah mengandung minimal 1×10^{11} cfu mL⁻¹.

Persiapan Buah Jambu Biji Merah

Persiapan bahan dimulai dengan memilih buah jambu biji yang sudah cukup

matang untuk diolah. Buah jambu biji merah selanjutnya dicuci bersih, dikupas kulitnya, dan dibersihkan biji-bijinya, lalu dipotong kecil-kecil untuk mempermudah penghancuran daging buah. Kemudian potongan-potongan buah dihancurkan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubur buah.

Pembuatan Velva Jambu Biji Merah

Pembuatan velva jambu biji merah dilakukan dengan pencampuran bubur buah dengan air, gelatin, asam sitrat, dan pemanis sesuai formulasi. Kultur murni bakteri probiotik yang dihasilkan setelah proses sentrifugasi yang berupa *pellet* akan dicampurkan ke dalam adonan velva setelah adonan melewati proses *aging*. Kemudian dihomogenkan sekaligus dibekukan dengan menggunakan *ice cream maker*. Setelah itu, velva jambu biji merah probiotik disimpan pada suhu - 20°C.

Tabel 1 Formulasi pembuatan velva jambu biji merah probiotik

*Bahan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Air	50% (v/w)	50% (v/w)	50% (v/w)	50% (v/w)
Gula pasir	25% (w/w)	-	-	-
Madu	-	15% (v/w)	20% (v/w)	25% (v/w)
As. Sitrat	0,1% (w/w)	0,1% (w/w)	0,1% (w/w)	0,1% (w/w)
Gelatin	0,5% (w/w)	0,5% (w/w)	0,5% (w/w)	0,5% (w/w)
BAL **	0,15% (v/w)	0,15% (v/w)	0,15% (v/w)	0,15% (v/w)

*) persentase terhadap berat bubur jambu biji merah yang digunakan.

**) persentase terhadap berat adonan velva jambu biji merah.

Tabel 2 Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap karakteristik velva jambu biji merah probiotik

Perlakuan	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Overrun (%)	Daya Leleh (g/menit)	Total Kalori (kal/g)
Kontrol	18,00 ± 0,10 ^D	36,66 ± 0,93 ^C	0,32 ± 0,02 ^B	703,60 ± 28,90 ^C
Madu 15%	12,10 ± 0,10 ^A	35,52 ± 1,10 ^C	0,28 ± 0,02 ^A	519,42 ± 17,58 ^A
Madu 20%	15,00 ± 0,10 ^B	30,40 ± 1,14 ^B	0,35 ± 0,01 ^C	615,28 ± 18,09 ^B
Madu 25%	17,13 ± 0,06 ^C	25,18 ± 1,66 ^A	0,40 ± 0,02 ^D	653,38 ± 20,02 ^B

Keterangan : Kontrol = velva probiotik dengan gula pasir 25%. Nilai menunjukkan rata-rata ± standar deviasi (n=3). Angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada kolom yang sama pada setiap parameter menunjukkan tidak beda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Velva Jambu Biji Merah Probiotik

Pengujian karakteristik velva jambu biji merah probiotik meliputi pengujian total padatan terlarut, overrun, daya leleh, dan total kalori. Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap karakteristik velva jambu biji merah probiotik dapat dilihat pada Tabel 2.

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap total padatan terlarut velva jambu biji merah probiotik. Tabel 2 memperlihatkan bahwa velva dengan madu 15% memiliki nilai total padatan terlarut lebih rendah signifikan dibandingkan dengan ketiga sampel lain. Total padatan terlarut pada velva akan semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi madu yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi proporsi madu yang ditambahkan, akan meningkatkan kandungan gula yang ada di dalam produk (Pertiwi dan Susanto, 2014). Kandungan gula yang tinggi akan membuat total padatan terlarut juga tinggi. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian Rahmawati (2014) dan Asera (2018) yang menyatakan, bahwa nilai total padatan terlarut pada velva pepaya akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya konsentrasi madu yang ditambahkan.

Velva kontrol memiliki nilai total padatan terlarut yang lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan seluruh velva yang menggunakan madu. Hal ini dapat terjadi karena pada metode refraktometri, total padatan terlarut yang diukur yaitu persen massa sukrosa yang larut dalam velva. Jumlah sukrosa pada madu randu yaitu berkisar antara 1,77 – 2,31% (Sumantri *et al.*, 2013). Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa kandungan

sukrosa pada madu lebih rendah dibandingkan dengan kandungan sukrosa pada gula pasir, sehingga menyebabkan total padatan terlarut pada velva dengan penambahan madu lebih rendah dibandingkan dengan total padatan terlarut velva kontrol. Hasil penelitian Latifah (2015) menyatakan bahwa gelato dengan penambahan madu memiliki kandungan gula (⁰Brix) yang lebih rendah dibandingkan dengan gelato dengan pemanis sukrosa dan *corn syrup*.

Overrun

Overrun merupakan persentase rasio pengembangan volume produk akhir terhadap volume adonan mula-mula karena adanya udara yang terperangkap di dalam adonan (Arbuckle, 1986). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap *overrun* velva jambu biji merah probiotik. Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai *overrun* velva dengan madu 25% lebih rendah signifikan dibandingkan dengan ketiga sampel lain. Nilai *overrun* semakin rendah seiring dengan semakin tingginya konsentrasi madu yang ditambahkan ke dalam velva. Besarnya konsentrasi madu yang digunakan berpengaruh terhadap kekentalan adonan velva sehingga menyebabkan semakin rendahnya nilai *overrun* velva (Goff dan Hartel, 2013). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Ozdemir *et al.* (2008) yang melaporkan bahwa penggunaan madu dapat menurunkan nilai *overrun* pada es krim.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh velva dengan penambahan madu memiliki nilai *overrun* lebih rendah signifikan dibandingkan dengan velva kontrol, kecuali pada velva dengan madu 15% yang lebih rendah tidak signifikan. Hal ini disebabkan karena kandungan fruktosa yang terdapat pada madu memiliki kemampuan mengikat air (*water-binding*

capacity) yang dapat meningkatkan viskositas (Sert *et al.*, 2011). Adonan velva yang kental menyebabkan tegangan permukaan adonan menjadi lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan udara akan sulit menembus permukaan adonan yang menjadikan velva lebih sulit untuk mengembang, sehingga nilai *overrun* rendah (Arbuckle, 1986). Hasil Penelitian ini sesuai dengan penelitian Sapriyanti (2014) yang menyatakan bahwa velva tomat dengan penambahan madu 15% – 35% memiliki nilai *overrun* lebih rendah dibandingkan dengan velva tomat dengan pemanis sukrosa 25%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa velva dengan penambahan madu 20% dan madu 25% masih masuk ke dalam standar Arbuckle (1986), yang menyatakan nilai *overrun* pada produk *water ice* sebesar 25 – 30%.

Daya Leleh

Daya leleh velva merupakan waktu yang dibutuhkan sejumlah adonan velva untuk mencair sempurna pada suhu ruang. Arbuckle (1986) menyatakan bahwa es krim yang berkualitas tinggi tidak cepat meleleh saat dihidangkan pada suhu kamar ($\pm 27^{\circ}\text{C}$). Goff dan Hartel (2013), menyatakan bahwa waktu pelelehan yang baik pada 15 gram es krim berkisar antara 15 – 20 menit. Jika waktu pelelehan semakin cepat, maka daya leleh semakin tinggi.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap daya leleh velva jambu biji merah probiotik. Tabel 2 menunjukkan bahwa velva dengan madu 15% memiliki daya leleh lebih rendah signifikan dibandingkan dengan ketiga sampel lain. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan akan membuat daya leleh semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi madu yang digunakan akan menghasilkan nilai *overrun* yang rendah (Marshall *et al.*, 2003). *Overrun* yang

rendah tersebut menyebabkan daya leleh semakin tinggi, hal ini disebabkan karena rendahnya volume udara yang terkandung dalam produk, sehingga mempercepat transfer panas pada produk (Muse dan Hartel, 2004). Hasil penelitian diperkuat dengan uji korelasi yang menyatakan bahwa nilai *overrun* dan daya leleh berkorelasi negatif ($p = 0,00$; $r = -0,866$).

Hasil penelitian yang dilakukan berbeda dengan penelitian Sapriyanti (2014) dan Rahmawati (2014), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan akan membuat daya leleh semakin rendah. Hal ini diduga karena perbedaan karakteristik dan *foaming capacity pulp* jambu biji merah dengan *pulp* pepaya maupun *pulp* tomat yang menyebabkan terjadinya perbedaan pada daya leleh velva. Menurut Yancheva *et al.* (2016) *foaming capacity* dipengaruhi oleh kadar pektin. Semakin tinggi pektin yang terkandung, maka *foaming capacity* akan semakin tinggi. Walter (1991) menyatakan bahwa pektin dalam jambu biji merah berkisar antara 0,705 – 0,804%, sedangkan pektin pepaya berkisar antara 18,87 – 20,84% (Purwoko, 1992) dan pektin tomat berkisar antara 5,667 – 6,127% (Sukaryo, 2016).

Velva kontrol memiliki daya leleh lebih rendah signifikan dibandingkan dengan velva dengan madu 25% dan 20%. Hal ini disebabkan oleh berat molekul gula sebesar 342 lebih tinggi dibandingkan dengan berat molekul madu sebesar 270 (Goff dan Hartel, 2013). Berat molekul yang tinggi dapat menghambat resistensi aliran, sehingga waktu pelelehan lebih lama. Marshall *et al.*, (2003) menyatakan bahwa es krim dengan pemanis sukrosa memiliki waktu leleh lebih lama dibandingkan dengan pemanis madu karena sukrosa tidak terdisosiasi dalam larutan. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Ozdemir *et al.* (2008), yang melaporkan bahwa daya leleh es krim

dengan pemanis madu lebih tinggi dibandingkan dengan es krim dengan pemanis sukrosa.

Total Kalori

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap total kalori velva jambu biji merah probiotik. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa total kalori velva dengan madu 15% lebih rendah signifikan dibandingkan dengan ketiga sampel lain. Nilai total kalori semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi madu yang ditambahkan ke dalam velva. Hal ini disebabkan oleh kandungan kalori yang terdapat dalam madu, yang berkontribusi meningkatkan total kalori pada velva.

Penggunaan gula pasir 25% pada velva kontrol menghasilkan total kalori paling tinggi signifikan dibandingkan dengan ketiga velva yang menggunakan madu. Hal ini dikarenakan nilai kalori pada sukrosa lebih tinggi daripada madu. Cahyadi (2006) menyebutkan bahwa jumlah kalori sukrosa sebesar 3,94 kkal/g, sedangkan kandungan kalori madu adalah 3,04 kkal/g (Sakri, 2012). Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian Wulandari *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa velva ubi jalar oranye dengan pemanis madu memiliki nilai kalori lebih rendah dibandingkan dengan velva ubi jalar oranye dengan pemanis sukrosa.

Karakteristik Velva Jambu Biji Merah Probiotik Selama Penyimpanan

Pengujian karakteristik velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan meliputi pengujian pH, total asam tertitrasi, dan total BAL. Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap karakteristik velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan beku dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

pH

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh terhadap pH velva jambu biji merah probiotik. pH seluruh sampel velva tidak berubah signifikan pada penyimpanan suhu beku selama enam minggu. Hal ini dikarenakan produk velva tidak difermentasi oleh bakteri probiotik, sehingga kemungkinan terjadi perubahan komposisi maupun karakteristik produk selama penyimpanan sangat kecil (Soukoulis *et al.*, 2014).

Peningkatan nilai pH yang tidak signifikan tersebut diduga karena turunnya kadar vitamin C pada velva. Hasil penelitian diperkuat dengan uji korelasi yang menyatakan bahwa nilai pH dan kadar vitamin C berkorelasi negatif ($p = 0,000$; $r = -0,945$). Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Trindade *et al.* (2006) yang melaporkan bahwa pH es krim *acerola* probiotik tidak mengalami perubahan signifikan selama penyimpanan. Hasil penelitian Abghari *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa pH es krim non-fermentasi yang ditambahkan dengan *L. acidophilus* ataupun *L. rhamnosus* tidak mengalami perubahan signifikan selama penyimpanan.

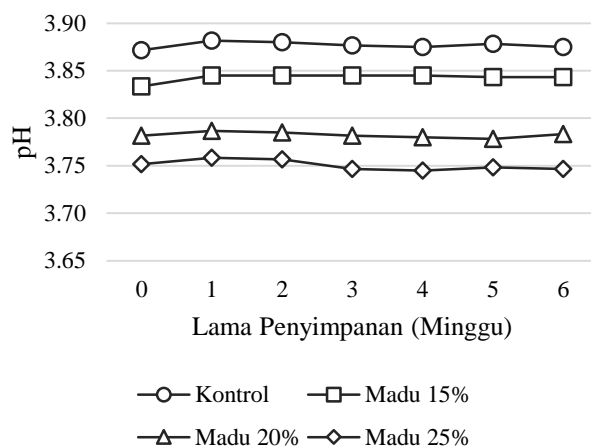
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap pH velva jambu biji merah probiotik selama masa penyimpanan. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan madu, maka pH velva jambu biji merah probiotik akan semakin rendah. Hasil menunjukkan bahwa pada setiap minggu pengamatan, nilai pH seluruh velva berbeda nyata. Velva kontrol memiliki pH lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan seluruh sampel dengan penambahan madu pada setiap minggunya. Hal tersebut terjadi karena kandungan asam-asam organik yang terdapat pada madu menyebabkan

nilai pH madu lebih rendah dibandingkan dengan gula pasir. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Greenbaum dan Aryana (2013), yang menyatakan bahwa madu mampu menurunkan nilai pH *frozen dessert* probiotik dibandingkan dengan sampel tanpa madu.

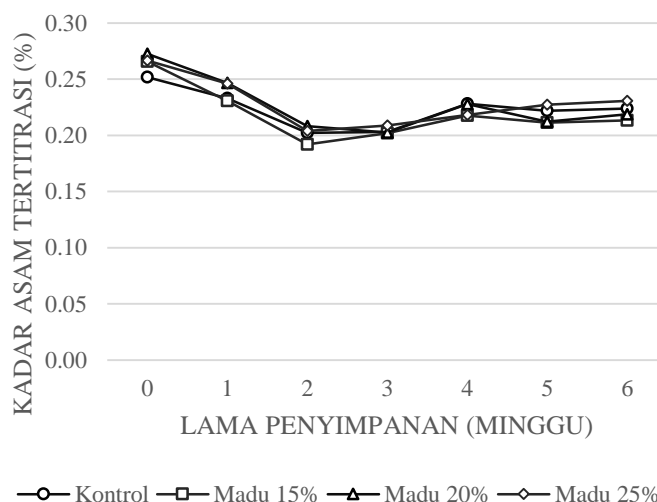
Total Asam Tertitiasi (TAT)

Pengujian total asam tertitiasi (TAT) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui perubahan nilai keasaman velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan. Berdasarkan hasil analisis

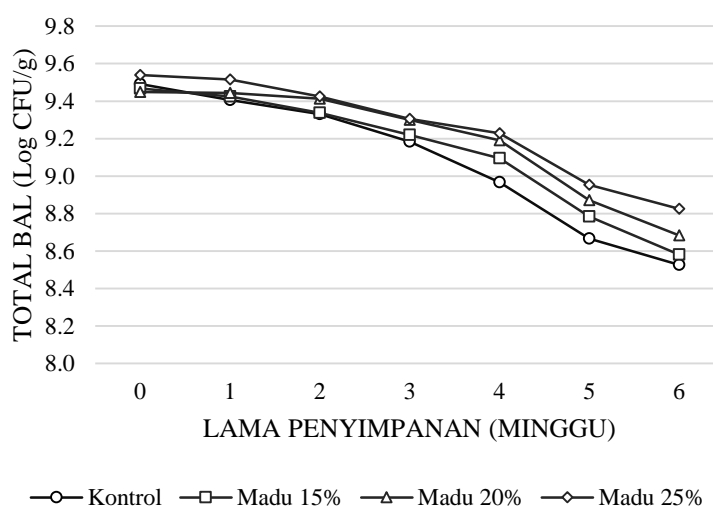
sidik ragam diketahui bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap TAT velva jambu biji merah probiotik. Pada seluruh sampel, penurunan signifikan terjadi sampai dengan minggu ke-2, kemudian tidak berubah signifikan sampai minggu ke 3. Pada minggu ke-4 TAT velva dengan 20% madu mengalami kenaikan signifikan, namun ketiga sampel velva lain mengalami kenaikan yang tidak signifikan. Pada minggu ke-5 dan ke-6 TAT tidak mengalami perubahan yang signifikan



Gambar 1. Grafik pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap ph velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan pada suhu $-20 \pm 5^{\circ}\text{C}$



Gambar 2 Grafik pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap total asam tertitiasi jambu biji merah probiotik selama penyimpanan pada suhu $-20 \pm 5^{\circ}\text{C}$



Gambar 3 Grafik pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap total bal velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan pada suhu $-20 \pm 5^\circ\text{C}$

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa penurunan TAT terjadi hingga minggu ke-2 penyimpanan, kemudian kadar TAT tidak mengalami perubahan signifikan hingga penyimpanan minggu ke-6. Penurunan kadar TAT pada minggu-minggu awal penyimpanan diduga karena reaksi enzimatik yang terjadi dalam velva jambu biji. Amiarsi dan Mulyawanti (2013) menyatakan bahwa penyimpanan dengan suhu rendah menyebabkan produk kehilangan kandungan asam-asam organik, sehingga menyebabkan penurunan pada total asam produk. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Al Saleh et al. (2011) yang melaporkan bahwa terjadi penurunan kadar asam tertitrisasi pada frozen yoghurt yang terbuat dari susu unta.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap TAT velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan. Hal ini diduga disebabkan oleh BAL probiotik yang ditambahkan ke dalam velva jambu biji merah dalam kondisi dorman, sehingga tidak mengalami proses metabolisme yang melibatkan sukrosa ataupun madu sebagai sumber energi. Pada penelitian ini diketahui bahwa

nilai pH dan TAT tidak berkorelasi ($p = 0,107$; $r = -0,177$).

Total BAL

Total BAL pada velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan enam minggu dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap jumlah BAL probiotik pada velva jambu biji merah. Gambar 3 menunjukkan bahwa total BAL probiotik semakin menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Pada velva kontrol, total penurunan BAL probiotik sebesar $\log 0,96$ CFU/g. Penurunan total BAL probiotik pada velva dengan madu 15%, 20%, dan 25% berturut-turut sebesar $\log 0,89$ CFU/g, $\log 0,77$ CFU/g, dan $\log 0,70$ CFU/g.

Penurunan jumlah BAL ini karena cedera sel yang disebabkan oleh tekanan mekanis kristal es yang terbentuk di media eksternal atau di dalam sel, yang mengarah pada kematian sel (Homayouni et al., 2008). Mohammadi et al. (2011) menyatakan bahwa penurunan total BAL juga dapat disebabkan oleh tekanan osmotik karena tingginya kandungan sukrosa pada produk. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa selama masa penyimpanan enam minggu, seluruh velva masih masuk ke dalam standar pangan probiotik ($>10^7$ CFU/g).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa variasi konsentrasi madu pada velva jambu biji merah probiotik mempengaruhi jumlah BAL probiotik selama penyimpanan beku, kecuali pada minggu ke-0 dan minggu ke-1 penyimpanan. Pada setiap minggu penyimpanan, velva kontrol memiliki total BAL probiotik lebih rendah signifikan dibandingkan dengan velva yang menggunakan madu. Gambar 3 menunjukkan bahwa pada minggu ke-6 penyimpanan, total BAL probiotik velva dengan 25% madu lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan total BAL probiotik velva kontrol dan velva madu 15%, namun tidak berbeda signifikan dengan total BAL probiotik velva dengan madu 20%.

Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan bahwa madu memiliki kemampuan untuk mempertahankan viabilitas BAL probiotik pada velva jambu biji merah lebih baik dibandingkan dengan sukrosa. Hal tersebut diduga karena kandungan gula yang terdapat pada madu. Sebagian besar komponen gula yang terkandung dalam madu merupakan krioprotektan sel bakteri probiotik. Krioprotektan sendiri merupakan komponen yang berfungsi mengurangi efek kematian sel yang dikarenakan paparan suhu beku (Pyr dan Peh, 2011). Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang digunakan, maka jumlah BAL probiotik lebih tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh konsentrasi madu yang semakin tinggi akan menghasilkan efek krioprotektif yang lebih baik bagi BAL probiotik di dalam velva.

Karakteristik Velva Jambu Biji Merah Probiotik Setelah Penyimpanan

Pengujian karakteristik velva jambu biji merah probiotik setelah penyimpanan

meliputi pengujian kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan. Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap karakteristik velva jambu biji merah probiotik setelah penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Kadar Vitamin C

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C velva jambu biji merah probiotik sebelum dan setelah penyimpanan. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada awal dan akhir penyimpanan kadar vitamin C velva dengan madu 25% lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan sampel lain. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan akan membuat kadar vitamin C velva semakin tinggi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sapriyanti *et al.* (2014) dan Asera (2018) mengenai penambahan madu terhadap velva tomat dan velva pepaya, semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar vitamin C yang dihasilkan.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa kadar vitamin C velva kontrol signifikan lebih rendah dibandingkan dengan seluruh sampel velva dengan madu pada awal dan akhir masa penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh kadar vitamin C yang terdapat pada madu tidak terdapat pada gula pasir, sehingga velva kontrol memiliki kadar vitamin C paling rendah karena kadar vitamin C hanya berasal dari jambu biji merah yang digunakan dalam pembuatan velva. Menurut Inayah *et al.* (2012) kadar vitamin C madu randu yaitu 0,0233 mg/g madu. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sapriyanti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa velva tomat dengan pemanis madu 15 – 35% memiliki kadar vitamin C yang lebih tinggi daripada velva tomat dengan pemanis sukrosa 25%.

Berdasarkan hasil uji t berpasangan diketahui bahwa ada perbedaan antara kadar vitamin C pada minggu ke-0 dan ke-6 penyimpanan. Besarnya penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan enam minggu berkisar antara 14,73 – 16,91 mg/100g. Penurunan kadar vitamin C tersebut disebabkan oleh kerusakan struktur jaringan pada velva jambu akibat dari proses penyimpanan beku. Kerusakan tersebut menyebabkan jaringan-jaringan mudah teroksidasi, sehingga memungkinkan vitamin C rusak menjadi asam dehidroaskorbat (Andarwulan dan Koswara, 1992). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Lestari (2010) yang menyatakan bahwa selama penyimpanan pada suhu -20°C sampai dengan -50°C , kandungan vitamin C es krim bioyogurt *IC-Roze* cenderung mengalami penurunan.

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan velva jambu biji merah probiotik sebelum dan setelah penyimpanan. Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan velva dengan madu 25% lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan ketiga sampel lain

pada awal dan akhir penyimpanan. Data menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan akan membuat nilai aktivitas antioksidan semakin tinggi. Sapriyanti *et al.* (2014) dan Asera (2018) juga menyatakan bahwa penambahan konsentrasi madu berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas velva.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada awal dan akhir penyimpanan aktivitas antioksidan velva kontrol selalu paling rendah signifikan dibandingkan dengan velva dengan madu. Hal ini disebabkan karena madu mengandung senyawa-senyawa yang berperan sebagai antiradikal bebas (Audrey *et al.*, 1995) yang tidak dimiliki gula pasir, sehingga aktivitas antioksidan yang terdapat pada velva kontrol sebagian besar hanya berasal dari buah jambu biji merah yang digunakan dalam pembuatan velva. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian Wulandari *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa velva ubi jalar oranye dengan pemanis madu memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan velva ubi jalar oranye dengan pemanis sukrosa.

Tabel 3 Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap kadar vitamin C velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan pada suhu $-20 \pm 5^{\circ}\text{C}$

Perlakuan	Vitamin C (mg/100g)		Penurunan (mg/100g)
	Minggu ke-0	Minggu ke-6	
Kontrol	135,84 \pm 1,85 ^{A_b}	119,43 \pm 2,69 ^{A_a}	16,41 \pm 2,82
Madu 15%	172,28 \pm 2,11 ^{B_b}	157,55 \pm 0,80 ^{B_a}	14,73 \pm 2,67
Madu 20%	193,56 \pm 1,92 ^{C_b}	177,29 \pm 2,66 ^{C_a}	16,27 \pm 3,98
Madu 25%	233,27 \pm 1,86 ^{D_b}	216,36 \pm 2,57 ^{D_a}	16,91 \pm 4,23

Keterangan : Kontrol = velva probiotik dengan gula 25%. Nilai menunjukkan rata-rata \pm standar deviasi (n=3). Huruf kapital (A,B) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Huruf kecil (a,b) yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 4 Pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap aktivitas antioksidan velva jambu biji merah probiotik selama penyimpanan pada suhu $-20 \pm 5^{\circ}\text{C}$

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (%)		Penurunan (%)
	Minggu ke-0	Minggu ke-6	
Kontrol	56,74 \pm 0,69 ^{A_b}	41,78 \pm 1,02 ^{A_a}	14,96 \pm 0,89
Madu 15%	64,04 \pm 0,99 ^{B_b}	50,38 \pm 1,17 ^{B_a}	13,66 \pm 1,91
Madu 20%	67,82 \pm 0,77 ^{C_b}	54,02 \pm 1,27 ^{C_a}	13,80 \pm 0,55
Madu 25%	71,88 \pm 0,65 ^{D_b}	57,05 \pm 0,70 ^{D_a}	14,83 \pm 0,34

Keterangan : Kontrol = velva probiotik dengan gula 25%. Nilai menunjukkan rata-rata \pm standar deviasi (n=3). Huruf kapital (A,B) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Huruf kecil (a,b) yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji t berpasangan diketahui bahwa ada perbedaan antara aktivitas antioksidan pada minggu ke-0 dan ke-6 penyimpanan. Besarnya penurunan aktivitas antioksidan selama penyimpanan enam minggu berkisar antara 13,66 – 14,96%. Penurunan aktivitas antioksidan pada velva jambu biji merah probiotik disebabkan oleh sifat fisiologis senyawa antioksidan yang terkandung di dalam madu dan jambu biji merah itu sendiri. Cruxen *et al.* (2017) menyatakan bahwa beberapa senyawa antioksidan merupakan senyawa yang rentan atau tidak stabil terhadap *heat treatment*, aerasi, dan penyimpanan beku. Selain itu, penurunan persentase aktivitas antioksidan berkorelasi dengan penurunan kandungan vitamin C dan senyawa fenolik (Yahia, 2009). Hal ini disebabkan karena vitamin C merupakan salah satu komponen antiradikal bebas yang terdapat pada madu dan jambu biji merah. Hasil penelitian diperkuat dengan uji korelasi yang menyatakan bahwa kadar vitamin C dan nilai aktivitas antioksidan berkorelasi ($p = 0,000$; $r = 0,762$). Hasil penelitian ini sesuai Hipolito *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemrosesan buah menjadi sorbet dan penyimpanan sorbet pada suhu -18°C dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi madu berpengaruh terhadap total padatan terlarut, *overrun*, daya leleh, dan total kalori velva. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan, maka nilai total padatan terlarut, daya leleh, dan total kalori semakin tinggi, sedangkan nilai *overrun* semakin rendah.
2. Variasi konsentrasi madu berpengaruh terhadap pH dan total BAL velva selama penyimpanan beku, namun tidak berpengaruh terhadap total asam tertitrisasi. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan, maka semakin rendah nilai pH. Lama penyimpanan berpengaruh terhadap total asam tertitrisasi dan total BAL, namun tidak berpengaruh terhadap nilai pH. Semakin lama disimpan, total asam tertitrisasi dan total BAL semakin menurun. Hingga akhir masa penyimpanan, total BAL probiotik dalam velva masih berada di atas 10^7 CFU/g.

3. Variasi konsentrasi madu berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan velva sebelum dan setelah penyimpanan. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan, maka semakin tinggi pula kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan. Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan. Semakin lama disimpan, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan semakin menurun.

Saran

Saran pada penelitian ini adalah diperlukan pengujian karakteristik fisik velva (total padatan terlarut, *overrun*, dan daya leleh) selama penyimpanan. Diperlukan pengujian sensoris, serta pengkajian lebih lanjut mengenai pemanis rendah kalori lain yang dapat memperbaiki karakteristik velva, serta mampu mempertahankan stabilitas BAL probiotik selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abghari, A., Zeinoddin, M.S., & Zad, S.S. 2011. Nonfermented Ice Cream As a Carrier for *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus rhamnosus*. *International Journal of Food Science and Technology* Vol 2011 (46) Hal: 84 – 92.
- Aini, F.Y., Rachmawati, D., & Basito. 2016. Kajian Penggunaan Pemanis Sorbitol Sebagai Pengganti Sukrosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Biskuit Berbasis Tepung Jagung (*Zea mays*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* Vol 9 (2) Hal: 22 – 32.
- Al Saleh, A.A., Metwalli, A.A.M., & Ismail, E.A. 2011. Physicochemical Properties of Probiotic Frozen Yoghurt Made From Camel Milk. *International Journal of Dairy Technology* Vol 64 (4) Hal: 557 – 562.
- Ali, Z.M., & Lazan, H. 2001. *Guava-Postharvest Physiology and Storage*. CAB International: UK.
- Amiarsi, D., & Mulyawanti, I. 2013. Pengaruh Metode Pembekuan Terhadap Karakteristik Irisan Buah Mangga Beku Selama Penyimpanan. *Jurnal Hortikultura* Vol 23 (3) Hal: 255 – 262.
- Amiri, H.S., Nateghi, L., & Berenji, S. 2014. Effect of Date Syrup as a Substitute for Sugar on Physicochemical and Sensory Properties of Ice Cream. *International Journal of Biosciences* Vol 5 (7) Hal: 80 – 88.
- Andarwulan, N. dan Koswara, S.1992. *Kimia Vitamin*. Rajawali: Jakarta.
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company. Westport, Connecticut.
- Asera, F. U. 2018. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Velva Pepaya (*Carica papaya* L.). Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Universitas Mataram.
- Audrey, E., Ensminger, H., Ensminger, M.E., Robson, J.R., Konlande, J.E., & Robson, R.K. 1995. *The Concise Encyclopedia of Foods and Nutrition*. CRC Press: USA.
- Cahyadi, S. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Cetakan Pertama. PT. Bumi Aksara: Jakarta.
- Cruxen, C.E.S., Hoffman, J.F., Zandona, G.P., Fiorentini, A.M., Rombaldi, C.V., & Chaves, F.C. 2017. Probiotic *Butia odorata* Ice Cream: Development, Characterization, Stability of Bioactive Compounds,

- and Viability of *Bifidobacterium lactis* During Storage. *LWT- Food Science and Technology* Vol 75 (2017) Hal: 379 – 385.
- Cruz, A.G., Buriti, F.C.A., Souza, C.H.B., Faria, J.A.F., & Saad, S.M.I. 2009. Probiotic Cheese: Health Benefits, Technological And Stability Aspects. *Trends in Food Science & Technology* Vol 20 Hal: 344 – 354.
- Dewi, K.R. 2010. Stabilizer Concentration and Sucrose to the Velva Tomato Fruit Quality. *Jurnal Teknik Kimia* Vol 4 (2) Hal: 330 – 334.
- Goff, H.D., & Hartel, R.W. 2013. *Ice Cream: Seven Edition*. Springer: New York. ISBN 978-1-4614-6096-1 (eBook).
- Greenbaum, A., & Aryana. K.J. 2013. Effect of Honey a Natural Sweetener with Several Medicinal Properties on the Attributes of a Frozen Dessert Containing the Probiotic *Lactobacillus acidophilus*. *Open Journal of Medical Microbiology* Vol 2013 (3) Hal: 95 – 99.
- Harmayani, N., Rahayu, E., & Utami, T. 2001. Ketahanan dan Viabilitas Probiotik Bakteri Asam Laktat Selama Proses Pembuatan Kultur Kering dengan Metode Freeze Drying dan Spray Drying. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol 7 Hal: 126 – 134.
- Hipolito, C., Ramalheira, R., de Costa, S.B., & Martins, M.M. 2016. The Effect of Fruit Cultivar/Origin and Storage Time on Sorbets Quality. *LWT - Food Science and Technology* Vol 68 (2016) Hal: 462 – 469.
- Homayouni, A., Azizi, A., Ehsani, M., Yarmand, M., & Razavi, S. 2008. Effect of Microencapsulation and Resistant Starch on The Probiotic Survival and Sensory Properties of Synbiotic Ice Cream. *Journal of Food Chemistry* Vol 111 Hal: 50 -55.
- Inayah., Marianti. A., & Lisdiana. 2012. Efek Madu Randu dan Kelengkeng dalam Menurunkan Kolesterol Pada Tikus Putih Hiperkolesterolemik. *Unnes Journal of Life Science* Vol 1 (1) Hal: 8 – 12.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Basis Data Statistik Pertanian 2017. <http://hortikultura2.pertanian.go.id/produksi/buahan.php>. Diakses pada 12 Oktober 2018.
- Latifah, U. 2015. Karakteristik Fisik dan Sensori Gelato dengan Penambahan Pemanis yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, B.R. 2010. Sifat Fisik Es Krim Bioyogurt Ic-Roze Dengan Penambahan Mix Yogurt Pada Konsentrasi Berbeda Selama Penyimpanan Dan Daya Terima Produk. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Marshall, R.T., Goff, D., & Hartel, R.W. 2003. *Ice Cream Edition 6*. Plenum Publisher: New York.
- Mohammadi, R., Mortazavian, A. M., Khosrokhavar, R., & Gomes, C. A. 2011. Probiotic Ice Cream: Viability Of Probiotic Bacteria And Sensory Properties. *Annals of Microbiology* Vol 61 Hal: 411 – 424.
- Muse, M. R. & R. W. Hartel. 2004. Ice Cream Structural Elements That Affect Melting Rate And Hardness. *Journal of Dairy Science* Vol 87 Hal: 1 – 10.
- Ozdemir, C., Dagdemir, E., Ozdemir, S., & Sagdic O. 2008. The Effects of Using Alternative Sweeteners to Sucrose on Ice Cream Quality. *Journal of Food Quality* Vol 31(4) Hal: 415 – 428.
- Pertiwi, M.F.D., & Susanto, W.H. 2014. Pengaruh Proporsi (Buah:Sukrosa)

- dan Lama Osmosis Terhadap Kualitas Sari Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 2 (2) Hal: 82 – 90.
- Purwoko. 1992. Pembuatan Pektin dari Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Sisa Sadap. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* Vol 12 (1) Hal: 8 – 13.
- Pyar, H., & Peh, K.K. 2011. Effect of Cryoprotective Agents on Survival and Stability of *Lactobacillus Acidophilus* Cultured In Food-Grade Medium. *International Journal of Dairy Technology* Vol 64 (4) Hal: 578 – 584.
- Rahmawati, S. 2014. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Velva Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Pemanis Madu. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rini, K.A., Ishartani D., & Basito. 2012. Pengaruh Kombinasi Bahan Penstabil CMC dan Gum Arab Terhadap Mutu Velva Wortel (*Daucus Carota* L.) Varietas Selo Dan Varietas Tawangmangu. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 1 (1) Hal: 86 – 94.
- Roos, Y.R., & Livney, Y.D. 2016. *Engineering Foods for Bioactives Stability and Delivery*. Springer: New York. ISBN 978-1-4939-6595-3 (eBook).
- Sakri, F.M. 2012. Madu dan Khasiatnya : Suplemen Sehat Tanpa Efek Samping. Diandra Pustaka Indonesia: Yogyakarta.
- Sapriyanti, R., Nurhartadi, E., & Ishartani, D. 2014. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Velva Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Dengan Pemanis Madu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* Vol 7 (1) Hal: 59 – 69.
- Sert, D., Akin, N., & Dertli, E. 2011. Effects of Sunflower Honey on The Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristics in Set Type Yoghurt During Refrigerated Storage. *International Journal of Dairy Technology* Vol 64 Hal :99 – 107.
- Soukoulis, C., Fisk, I.D., & Bohn, T. 2014. Ice Cream as a Vehicle for Incorporating Health-Promoting Ingredients: Conceptualization and Overview of Quality and Storage Stability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* Vol 13 Hal: 627 – 655.
- Sukaryo. 2016. Pengaruh Waktu dan Temperatur Pengambilan Pektin Pada Buah Tomat dengan Cara Ekstraksi. *Jurnal Neo Teknik* Vol 2 (2) Hal: 8 – 12.
- Sumantri., Budiarti, A., & Parameita, I. 2013. Perbandingan Kadar Sukrosa dalam Madu Randu dan Madu Kelengkeng dari Peternakan Lebah dan Madu Perdagangan di Kota Semarang. E-publikasi Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Talwalkar, A., Miller, C. W., Kailasapathy, K., & Nguyen, M. H. 2004. Effect of Packaging Materials and Dissolved Oxygen on The Survival of Probiotic Bacteria in Yoghurt. *International Journal of Food Science and Technology* Vol 39 (6) Hal: 605 – 611.
- Trindade, C.S.F., Bernadi, S., Bodini, R.B., Baleiro, J.C.C., & De Almeida, E. 2006. Sensory Acceptability and Stability of Probiotic Microorganisms and Vitamin C in Fermented Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) Ice Cream. *Journal of Food Science* Vol 71 (6) Hal: 492 – 495.
- Walter, R.H. 1991. *The Chemistry and Technology of Pectin* (Chapter 1). Academic Press: San Diego.

- Wirakusumah, E.S. 1998. Buah dan Sayur Untuk Terapi. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Wiralis. 2009. Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Terhadap Kadar Ion Nitrit Dan Gambaran Histopatologik Panus Sendi Adjuvant Induced Arthritis Tikus Wistar. *Media Medika Indonesiana* Vol 43 (4) Hal: 56 – 63.
- Wulandari, B., Ishartani, D., & Afandi, D.R. 2014. Penggunaan Pemanis Rendah Kalori Pada Pembuatan Velva Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 3 (3) Hal: 12 – 19.
- Yahia, E.M. 2009. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. <https://doi.org/10.1002/9780813809397.ch1>. Diakses pada 30 September 2019.
- Yancheva, N., Markova, D., Murdzheva, D., Vasileva, I., & Slavov, A. 2016. Foaming and Emulsifying Properties of Pectin Isolated From Different Plant Materials. *Acta Scientifica Naturalis* Vol 3 (1) Hal: 7 – 12.
- Yunus, Y., & Zubaidah, E. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas *Lactobacillus casei* Selama Penyimpanan Beku Velva Pisang Ambon. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 3 (2) Hal: 303 – 312.
- Zabidah, K.K.W. 2011. Antioxidant Properties of Tropical Juices and Their Effects on In Vitro Hemoglobin and Low Density Lipoprotein (LDL) Oxidations. *International Food Research Journal* Vol 18 (5) Hal: 549 – 556.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.