

KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK LEGEN-ROSELLA DENGAN METODE *FOAM MAT DRYING*

Characteristics Of Legen-Rosela Powder Drink From Foam Mat Drying Method

F. Khumar, F. Rosida, S. Winarti

Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

Email korespondensi: Fizekhumar45@gmail.com

ABSTRAK

Minuman serbuk merupakan produk olahan yang berbentuk bubuk, mudah dilarutkan dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang relatif lama. Legen adalah minuman tradisional yang diperoleh dari tanaman siwalan dan dalam keadaan segar memiliki rasa yang manis serta berbau khas. Pada pembuatan minuman serbuk legen dilakukan penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dan bubuk rosella untuk memperbaiki warna dan nilai gizinya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella yang menghasilkan minuman serbuk legen - rosella dengan sifat fisiko kimia terbaik dan disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor I adalah penambahan maltodekstrin (5%, 7,5% dan 10%), faktor II adalah penambahan bubuk bunga rosella (2%, 4% dan 6%). Data-data yang diperoleh dianalisa menggunakan ANOVA, jika terdapat perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 6% merupakan perlakuan terbaik yang mempunyai kadar air 3,991%, kelarutan 90,020%, rendemen 22,924%, total gula 31,30%, total asam 0,465%, Vitamin C 139,548 mg/100gr dan uji organoleptik hedonik meliputi rasa 4,35 (agak suka), aroma 4,1 (agak suka), warna 4,45 (agak suka), dan kekentalan 3,1 (agak tidak suka).

Kata kunci : minuman serbuk, legen, rosella

ABSTRACT

Powder drink is a processed product in the form of powder, easily dissolved in water, practical in serving and has a relatively long shelf life. Legen is a traditional drink obtained from the siwalan plant and fresh, it has a sweet taste and a distinctive smell. In the manufacture of legen powder drink, maltodextrin is added as a filler and Rosella powder is used to improve its color and nutritional value. This study aims to determine the combination of the addition of maltodextrin and roselle powder to produce legen-rosella powder drink with the best physico-chemical properties and the consumer's preference. This research used a factorial completely randomized design (CRD) with two factors and two replications. The first factor was the addition of maltodextrin (5%, 7.5% and 10%), the second factor was the addition of rosella flower powder (2%, 4% and 6%). The data obtained were analyzed using ANOVA, if there were significant differences, followed by the Duncan Test (DMRT). The results showed that the addition of 10% maltodextrin with the addition of 6% roselle powder was the best treatment which had moisture content, 3.991%, solubility 90.020%, yield 22.924%, total sugar 31.30%, total acid 0.465%, Vitamin C 139.548 mg / 100gr and hedonic organoleptic tests included taste 4.35 (slightly liked), aroma 4.1 (slightly liked), color 4.45 (slightly liked), and viscosity 3.1 (slightly disliked).

Keywords : powder drink, palm sap, rosella

PENDAHULUAN

Minuman serbuk adalah salah satu produk olahan minuman yang berbentuk bubuk, mudah larut dalam air, memiliki waktu rehidrasi yang singkat, praktis dalam penyajian, dan memiliki umur simpan yang relatif lebih lama dikarenakan kadar airnya yang rendah, sehingga tidak memungkinkan mikroorganisme untuk tumbuh (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Selain itu, bahan baku minuman serbuk dapat berasal dari bagian tanaman seperti buah, daun, tangkai, ataupun batang (Permata, 2016). Salah satu bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman serbuk adalah legen.

Legen adalah cairan yang keluar dari tangkai tandan bunga siwalan yang dipotong atau diiris. Cairan ini sering disebut sebagai nira siwalan yang merupakan bahan baku untuk pembuatan gula, serta dapat digunakan sebagai bahan makanan seperti minuman keras (tuak), asam cuka, dan minuman segar. Legen sebenarnya berasal dari istilah bahasa Jawa dari kata legi artinya manis. Dalam keadaan segar legen mempunyai rasa manis berbau harum dan tidak berwarna (Mardiyah, 2017).

Kerusakan pada legen ditandai dengan penurunan pH yang disebabkan oleh adanya perombakan gula menjadi asam organik oleh mikroorganisme seperti khamir *Saccharomyces sp* serta bakteri *Acetobacter sp* (Suroyya, 2016). Oleh karena itu, upaya untuk mencegah kerusakan mikrobiologis pada legen dengan mengolahnya

menjadi minuman serbuk legen. Metode pengeringan busa (*foam mat drying*) merupakan metode yang sangat mudah diterapkan untuk bahan pangan yang sensitif terhadap panas, memiliki kandungan gula yang tinggi dan pangan yang memiliki viskositas yang tinggi (Kudra dan Ratti, 2006).

Kendala dalam pembuatan minuman serbuk legen adalah pada saat dikeringkan mudah lengket, karena legen mengandung kadar gula yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan bahan pengisi. Salah satu bahan pengisi yang baik digunakan adalah maltodekstrin. Menurut Oktaviana (2012), Maltodekstrin berfungsi untuk melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas serta meningkatkan daya kelarutan.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengeringan bahan dengan metode *foam mat drying* adalah penambahan bahan pembusa (*foaming agent*). Salah satu *foaming agent* yang sering diaplikasikan pada pembuatan minuman serbuk adalah tween 80. Penambahan tween 80 pada konsentrasi 0,04 - 0,1% dapat berfungsi sebagai bahan pendorong pembentukan buih (Tranggono, 1990 dalam Pertiwi, 2008).

Salah satu kelemahan dalam pembuatan minuman serbuk legen adalah warna yang dihasilkan kurang menarik, oleh sebab itu diperlukan bahan lain yang dapat memperbaiki sensoris dari minuman serbuk legen. Salah satu

bahan yang dapat ditambahkan adalah bunga rosela bubuk. Menurut Winarti (2006), bahwa Kelopak bunga rosela herbal dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami yang *food grade* yaitu aman untuk dikonsumsi.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah legen, bubuk bunga rosela, tween 80, dan maltodekstrin. Legen didapatkan di Desa Hendrosari Kabupaten Gresik, bunga rosela kering dan tween 80, serta maltodekstrin didapatkan di toko "Multiaroma" Pasar Kembang, Surabaya. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah aquades, larutan amylum 1%, yodium 0,01 N, larutan asam asetat, indikator PP, dan NaOH 0,1 N.

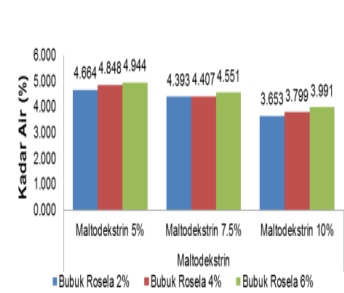
Peralatan yang digunakan untuk pembuatan minuman legen serbuk meliputi : *cabinet dryer*, neraca analitik, timbangan. Alat-alat untuk analisa meliputi : oven, cawan, tanur, desikator, labu takar, kertas saring, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, tabung reaksi, *beaker glass*, batang pengaduk, corong, dan cawan petri.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor, faktor I adalah penambahan maltodekstrin (5%, 7,5% dan 10%) dan faktor kedua adalah penambahan bubuk bunga rosella (2%, 4% dan 6%) dengan 2 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisa dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan's (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Grafik kadar air minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 1.



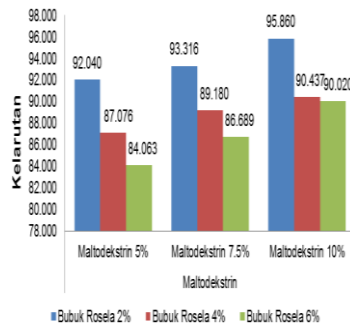
Gambar 1. Kadar air minuman serbuk legen pada penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella.

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka dapat menurunkan kadar air minuman serbuk legen namun semakin tinggi penambahan bubuk rosella akan meningkatkan nilai kadar air pada minuman serbuk legen. Hal ini dikarenakan sifat dari maltodekstrin yang mampu mengikat kadar air bebas pada suatu bahan (Hui, 2002). Menurut Wulansari *et al.*, (2010), bahwa maltodekstrin bersifat higrokopis yaitu dapat menyerap air dalam bahan namun meskipun dapat menyerap air, ketika dilakukan pemanasan air yang diserap maltodekstrin tersebut akan terlepas. Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin semakin air banyak yang diserap dan semakin banyak air yang diuapkan sehingga kadar air semakin menurun. Menurut Dewi dkk (2017), bahwa semakin meningkat penambahan serbuk

rosella, semakin meningkat pula kadar air pada serbuk minuman sari buah jeruk kalamansi. Hal ini disebabkan karena serbuk rosella yang digunakan sebagai faktornya memiliki kandungan kadar air. Dalam setiap bahan kering masih terdapat kandungan kadar air meskipun hanya sedikit. Menurut Winarno (2004), bahwa kadar air merupakan parameter yang sangat penting bagi produk kering karena keberadaan air dalam produk bisa menyebabkan penurunan mutu produk.

Kelarutan

Grafik kelarutan minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelarutan minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan semakin rendah penambahan bubuk rosella, maka kelarutan minuman serbuk legen semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pada proses pencampuran legen dengan bubuk rosella lebih mudah berikatan dengan bahan pengisi karena sebagian besar rosella banyak mengandung air

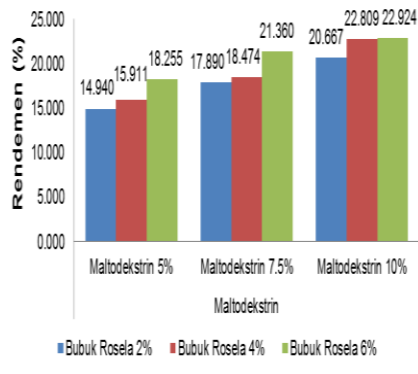
sehingga kelarutan minuman serbuk legen meningkat, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Menurut Blancard (2010), bahwa nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3-20 sehingga kelarutan minuman serbuk legen meningkat. Menurut Ramadhani (2016), bahwa maltodekstrin merupakan bahan pengisi yang memiliki tingkat kelarutan tinggi, hal ini karena sifat dari maltodekstrin yaitu larut dalam air dan memiliki proses dispersi yang cepat. Menurut Yuliaty (2014), bahwa semakin banyak gugus hidroksil bebas pada bahan pengisi maka semakin tinggi tingkat kelarutannya. Artinya jika nilai kelarutan yang diperoleh semakin tinggi maka menunjukkan semakin baik mutu produk yang dihasilkan, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah.

Menurut Dewi dkk (2017), bahwa semakin banyak persentase penambahan rosella, menunjukkan hasil semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan minuman serbuk sari buah jeruk kalamansi, dimana setiap persentase penambahan memerlukan waktu larut yang sangat berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena faktor perlakuan dengan ditambahkan bubuk rosella. Selain itu, serbuk rosella ini sendiri sedikit lebih banyak mengikat air dari sari buah jeruk kalamansi. Kandungan kadar air yang lebih tinggi pada serbuk menyebabkan susahnya produk ini untuk larut dalam air. Lamanya waktu larut ini juga disebabkan tersisanya serbuk rosella pada air bagian bawah yang membentuk gumpalan yang

kecil dan membuat waktu pengadukan cukup lama.

Rendemen

Grafik rendemen minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 3.



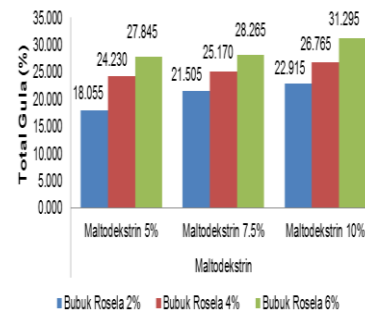
Gambar 3. Rendemen kelarutan minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka akan semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin banyak maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela yang ditambahkan akan menyebabkan total padatan semakin tinggi sehingga rendemen yang dihasilkan lebih besar. Menurut Kania (2015), bahwa maltodekstrin menghasilkan viskositas yang rendah pada total padatan yang tinggi. Hal tersebut akan memudahkan dalam proses pengeringan dan akan menghasilkan rendemen yang tinggi. Semakin banyak maltodekstrin yang digunakan, maka semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Menurut Yuliaty dan Susanto (2015), bahwa peningkatan total rendemen yang

dihasilkan menunjukkan bahwa maltodekstrin berfungsi sebagai penambah massa. Semakin banyak jumlah maltodekstrin yang ditambahkan maka rendemen produk akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan penggunaan maltodekstrin pada minuman serbuk berfungsi untuk memperbesar volume dan meningkatkan total padatan bahan, sehingga rendemen yang diperoleh semakin tinggi. Peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan, karena semakin banyak maltodekstrin semakin besar total padatan yang diperoleh. Total padatan pada bahan yang dikeringkan menyebabkan rendemen yang dihasilkan juga akan semakin besar.

Total Gula

Grafik total gula minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 4.



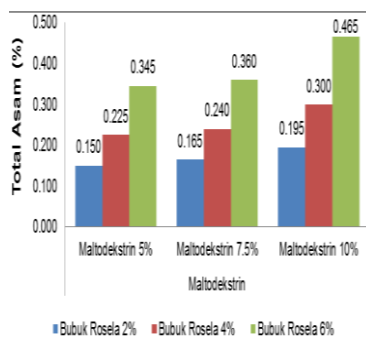
Gambar 4. Total gula minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella, maka semakin besar kandungan total gula pada minuman serbuk legen.

Hal ini disebabkan karena maltodekstrin dan rosella mengandung kadar gula yang relative tinggi. Menurut Jufri (2014), bahwa maltodekstrin merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (monosakarida dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relative lebih tinggi, serta jumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Menurut Maryani dan Kristiana (2005), bahwa kandungan gula dalam kelopak bunga rosela yakni 1,06 gram dalam 100 gram kelopak bunga rosela. Menurut Metta (2000), bahwa tween 80 merupakan nonionik surfaktan dan *emulsifier* yang dibentuk oleh reaksi antara sorbitol dan asam oleat dan juga etilen oksida. Selain itu, sorbitol mengandung gula reduksi 0,1% dan total gula 2,5%. Menurut Heryani (2016), bahwa rasa manis pada legen disebabkan karna adanya kandungan utama zat gula yaitu sukrosa. Legen memiliki pH sekitar 4-6, kadar gula >12% dan alkohol <5%.

Total Asam

Grafik total gula minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 5.

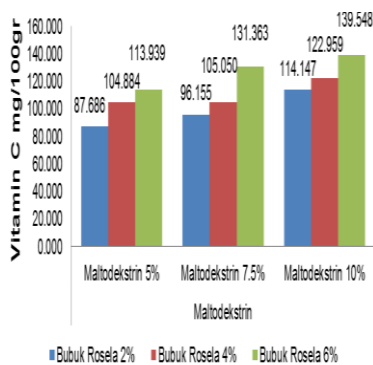


Gambar 5. Total asam minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella.

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka total asam akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan maltodekstrin memiliki sifat yang mampu melindungi senyawa yang peka dan stabil terhadap panas, sehingga kandungan asam - asam organik pada minuman serbuk legen dapat dipertahankan. Selain itu, bunga rosella memiliki kandungan asam - asam organik yang relative tinggi. Asam organik yang paling dominan pada bunga rosella adalah asam sitrat dan asam malat. Menurut Baharuddin (2006), bahwa penggunaan maltodekstrin pada proses enkapsulasi dapat melindungi senyawa kimia pada bahan pangan, terutama senyawa yang mudah teroksidasi oleh panas, maltodekstrin juga dapat melindungi stabilitas flavor selama proses pengeringan. Menurut Odilora *et al* (2001), bahwa kelopak bunga rosela mengandung asam-asam organik seperti (malat, tartarat, dan sitrat) dan mineral. Menurut Mahadevan *et al.*, (2009), bahwa kandungan fitokimia bunga rosela herbal terdiri dari α -terpinil asetat, pektin, anisaldehyd, asam askorbat, kalsium oksalat, asam kaprilik, asam sitrat, asam asetat, etanol, asam format, asam pelargonik, asam propionate.

Vitamin C

Grafik vitamin c minuman serbuk legen dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Vitamin c minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka kandungan vitamin c semakin meningkat. Hal ini dikarenakan penambahan maltodekstrin dapat berfungsi untuk melindungi komponen – komponen volatile pada bahan seperti vitamin c dari kerusakan akibat proses pengeringan sehingga semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka kandungan vitamin c dalam minuman serbuk legen dapat terjaga, sedangkan bubuk rosella mengandung vitamin c relatif tinggi 87,686 - 139,548 mg/100 gr sehingga semakin banyak bubuk rosella yang ditambahkan maka kandungan vitamin c semakin meningkat. Menurut Masters (2009), bahwa pada proses pembuatan minuman serbuk diperlukan bahan pengisi. Penambahan bahan pengisi bertujuan untuk melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses

pengeringan, meningkatkan daya kelarutan dan sifat organoleptik minuman serbuk (Masters, 2009). Menurut Oktaviana (2012), bahwa maltodekstrin juga dapat berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan seperti vitamin c karena maltodekstrin mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang disalut. Menurut Fiana dkk. (2016), bahwa maltodekstrin memiliki kemampuan meningkatkan volume bahan dan melindungi komponen aktif pada bahan. Menurut Putra *et al.*, (2013), bahwa penambahan maltodekstrin mengakibatkan serbuk minuman instan terlapisi oleh lapisan maltodekstrin tersebut sehingga komponen flavor di dalamnya dapat dipertahankan. Menurut Budi (2014), bahwa kelopak bunga rosella mengandung vitamin C yang tinggi yakni 188 mg/100 gr kelopak kering.

Skor Kesukaan Minuman Serbuk Legen

Berdasarkan hasil analisis Friedman pada uji Hedonik menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap rasa, aroma, warna dan kekentalan minuman serbuk legen. Nilai rata-rata kesukaan minuman serbuk legen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kesukaan minuman serbuk legen

Maltodekstrin (%)	Penambahan		Rasa	Rata-rata kesukaan		
	Bubuk Rosela (%)			Aroma	Warna	Kekentalan
5	2		5,4	5,1	4,9	5,2
	4		5	4,7	4,55	4,4
	6		4,75	4,4	3,9	3,45
7,5	2		5,25	4,95	5	4,9
	4		4,9	4,6	4,75	4,15
	6		4,6	4,3	4,15	3,15
10	2		5,15	4,8	5,15	4,78
	4		4,85	4,55	4,85	3,8
	6		4,35	4,1	4,45	3,1

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai.

Panelis lebih menyukai rasa minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dengan penambahan bubuk rosella 2%` hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut memiliki rasa manis dan tidak terlalu asam karena maltodekstrin dan bubuk rosella yang ditambahkan sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Hermansyah (2012), bahwa jika penambahan bahan pengisi terlalu banyak, maka dapat mengurangi cita rasa bahan baku utama. Demikian pula jika terlalu rendah konsentrasi bahan pengisi dapat mengurangi kemampuan bahan untuk menggumpal.

Panelis lebih menyukai aroma minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dengan penambahan bubuk rosella 2%.` Hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut memiliki aroma paling dominan khas legen dan sedikit rosella karena maltodekstrin dan bubuk rosella yang ditambahkan sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Srihari (2010),

bahwa penambahan maltodekstrin yang terlalu tinggi menyebabkan bubuk yang dihasilkan kurang mempunyai aroma aslinya dan sangat menyerupai maltodekstrin.

Panelis lebih menyukai warna minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 2%.` Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan semakin rendah penambahan bubuk rosella akan memberikan warna yang cerah, karena maltodekstrin memiliki warna cenderung putih sehingga saat dicampurkan dengan bubuk rosella yang berwarna merah, maka tingkat kecerahannya semakin meningkat. Menurut Paramita dkk., (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin dapat meningkatkan perlindungan warna bubuk, sedangkan semakin rendah konsentrasi maltodekstrin menyebabkan rendahnya pelapisan terhadap warna bubuk sehingga warna bubuk menjadi coklat akibat perlakuan suhu pengeringan tinggi.

Panelis lebih menyukai kekentalan minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dan penambahan bubuk rosella 2%, hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut menghasilkan tekstur yang tidak terlalu kental. Menurut Winarno (2004), bahwa tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Semakin kental suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan cita rasa semakin berkurang.

KESIMPULAN

Minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 6% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air, 3,991%, kelarutan 90,020%, rendemen 22,924%, total gula 31,30%, total asam 0,465%, vitamin C 139,548 mg/100 gr dan uji organoleptik hedonik meliputi rasa 4,35 (agak suka), aroma 4,1 (agak suka), warna 4,45 (agak suka), dan kekentalan 3,1 (agak tidak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Baharudin, T. 2006. Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan, dan Sifat Keterdispersian. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Blancard, P.H. and Katz, F.R. 2010. Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides And Their Application. Marcell Dekker, Inc. New York. Hal 57-71.
- Dewi, A. E. Y. 2018. Enkapsulasi Bubuk Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) dengan Maltodekstrin dari Hidrolisis Pati Uwi Putih (*Dioscorea alata*) dan Gum Arab. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Fiana R.M., Wenny S.M dan Afi, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan dari Teh Kombucha. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol.20 No.2.
- Hermansyah, R., Wignayanto, dan Mulyadi, A.F. 2012. Pembuatan Tepung Pewarna Alami dari Limbah Pengolahan Daging Rujungan (Kajian Konsentrasi Dekstrin, Suhu Pengeringan dan Analisis Biaya Produksi). Jurnal Industri Vol. 1 No.1: 40 – 49.
- Heryani, H. 2016. Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. ISBN : 978-602-6483-058. Banjar Baru : Lambung Mangkurat Universitas.
- Hui, Y. H. 2002. *Encyclopedia of Food Science and Technology Handbook*. VCH Publisher, Inc. New York.
- Jufri, M., Effionora, A., dan Djajadisastra. 2014. Pembuatan Niosom Berbasis Maltodekstrin De 5-10 dari Pati Jagung. Jurnal Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia. Vol.2 No.1.Hal 4-17.
- Kania, W., Martina, A. M. A., dan Siswati. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab Purpureus* L) Sweet. Jurnal Teknosains Pangan.4 (3): 16-29.
- Kudra T, Ratti C. 2006. Foam-Mat Drying Energy and cost analyses. *Can. Biosystem Engineering*, 48: 327–332.

- Maryani, H. dan L. Kristiana. 2005. Khasiat dan Manfaat Rosela. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Mahadevan, N., Shivali, P., dan Kamboj .2009. *Hibiscus Sabdariffa Linn.*, An overview, *Natural Product Radiance*, 8(1):77-83.
- Masters, K. 2009. *Spray Drying Handbook* .John Wiley And Sons Co. New York. Hal : 321-332.
- Mardiyah, S. 2017. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kadar Alkohol pada Nira Siwalan (*Borassus flabellifer*). *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. No 1. Vol 2. Diakses pada tanggal 10 Mei 2019.
- Metta, S. 2000. Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Gliserol Terhadap Kualitas Getuk Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Panggang Selama Penyimpanan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Odilora, C. A., Ozabor, C. W., Akahomhen, O. and Azi, M. C. 2001. Dye from *Hibiscus sabdariffa*: An investigation into its use as a colourant for some Nigerian foods. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of Nutrition Society of Nigeria*, Ekpoma, pp. 40-43.
- Oktaviana, Y.R. 2012. Kombinasi Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn.*). Skripsi. Fakultas Studi Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Paramita, I., S. Mulyani, dan A. Hartiati. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(2) :56-68.
- Permata, D.A., dan Kesuma, S. 2016. Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vol. 20 No.1. Hal 3-5.
- Pertiwi, S.N. 2008. Kajian Konsentrasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Dekstrin Terhadap Karakteristik Serbuk Instan Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Putra, S. D. R., Ekawati, L. M., Purwijantiningsih, dan Pranata, F.S. 2013. Kualitas minuman serbuk instan kulit buah manggis (*Garciniamangostana Linn.*) dengan variasi maltodekstrin dan suhu pemanasan. *Jurnal Biologi* 1 (1):1-15.
- Ramadhani, D. 2016. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan putih telur terhadap karakteristik minuman serbuk buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Artikel. Universitas Pasundan Bandung.
- Setyo., B.U. 2009. *Biologi Tanaman Kenaf*, Monograf Kenaf, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang, hlm 1-12.
- Srihari, E., Farid, S.L., Rossa, H., dan Helen, W.S. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Jurnal S Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Penerbit : Universitas Surabaya. Surabaya.
- Suroyya, M. 2016. Pengaruh Suhu dan Lamanya Penyimpanan Terhadap Kualitas Nira Siwalan dengan Penambahan Ekstrak Biji Kelengkeng. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. Hal. 201-207.
- Winarti, S. 2006. *Minuman Kesehatan*, Trubus Agri Sarana, Surabaya, hlm 21-23.

- Wulansari, A.,D.B. Prasetyo, M. Lejaringtyas, A. Hidayat, S. Anggraini. 2010. Aplikasi dan Analisis Kelayakan Pewarna Bubuk Merah Alami Berantoksidan dari Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca Catechu*) Sebagai Bahan Pengganti Pewarna Sintetik Pada Produk Pangan. Jurnal Industri .1(1) :1-9.
- Yanti, A.I., Efendi, Z., Dewi, H.K. 2017. Hubungan Penambahan Rosela (*Hibiscus Sabdariffa*) dengan Sifat Fisik dan Kimia Serbuk Sari Buah Jeruk Kalamansi Sebagai Minuman. Jurnal Agroindustri, Vol. 7. 2. November 2017 : 63-71.
- Yuliawaty, S.T., Susanto, W.H. 2015. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.). Jurnal Pangan.