

Karakteristik Fisikokimia dan kandungan Antosianin *Fruit Leather* Markisa dengan Metode Cabinet Dryer

Physicochemistry and Antocyanin Characteristic of Passion Fruit Leather Using The Cabinet Dryer Method

Ummu Aimanah^{1*}, Munira¹, Haeruddin¹

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia
Email korespondensi : ummuitpn-unhas@yahoo.com

Abstrak

Buah markisa dapat diolah menjadi permen *Fruit leather*. Kandungan gula dalam markisa terdiri dari senyawa dekstrosa dan sukrosa. Sedangkan kandungan antosianin pada buah ini akan menambah nilai gizi dari permen markisa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui analisa kandungan antosianin dan karakteristik fisikokimia dari *fruit leather* Markisa. Metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kandungan antosianin mengacu pada metode Molyneux sedangkan untuk mengetahui kualitas fisik dilakukan Uji Organoleptik (warna, rasa dan aroma). Metode pengeringan dengan menggunakan metode cabinet dryer alat pengering yang bertingkat dengan menggunakan udara panas dalam ruang tertutup, teknologi pengering ini cocok digunakan untuk proses pengeringan permen dan bahan yang lainnya mudah sensitif terhadap panas dan bahan yang mudah berjamur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan pemberian kandungan gula pasir dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% pada pure markisa dan konsentrasi penambahan karagenan 2 gram, 4 gram, 6 gram. Analisa sifat fisiko kimia komponen antosianin dari *fruit leather* Markisa dengan Metode Dryer kadar air data diperoleh yang terbaik perlakuan C = 18,08, vitamin C perlakuan D, 348,48, Antosianin perlakuan C = 98,333, pH perlakuan C = 4,3, total bakteri perlakuan C = 1,3. Uji Organoleptik (Warna, Rasa dan Aroma) hasil panelis yang terbaik pada warna pada perlakuan C = 8,76%, panelis terhadap rasa pada perlakuan D = 9,06% dan panelis terhadap aroma pada perlakuan D = 9,0%.

Kata kunci : antosianin; *fruit leather*; markisa; metode cabinet dryer

Abstract

Passion fruit can be processed into *Fruit leather candy*. The sugar content in passion fruit consists of dextrose and sucrose compounds. While the anthocyanin content in this fruit will add to the nutritional value of passion fruit candy. The purpose of this study was to determine the analysis of anthocyanin content and physicochemical characteristics of passion fruit leather. The research method carried out to determine the anthocyanin content refers to the Molyneux method while to determine the physical quality of the Organoleptic Test (color, taste and aroma). The drying method using the cabinet dryer method is a multilevel dryer using hot air in a closed space, this drying technology is suitable for the drying process of sweets and other materials that are easily sensitive to heat and materials that are easily moldy. This study uses a completely randomized design with the treatment of giving sugar content with a concentration of 10%, 20% and 30% in passion fruit puree and the concentration of carrageenan addition of 2 grams, 4 grams, 6 grams. Analysis of the physico-chemical properties of anthocyanin components of passion fruit leather with Dryer Method moisture content data obtained the best treatment C = 18.08, vitamin C treatment D, 348.48, Anthocyanin treatment C = 98.333, pH treatment C = 4.3, total bacteria treatment C = 1.3. Organoleptic Test (Color, Taste and Aroma) the best panelist results on color in treatment C = 8.76%, panelists on taste in treatment D = 9.06% and panelists on aroma in treatment D = 9.0%.

Keywords: : anthocyanin; cabinet dryer method; candy; *fruit leather*; passion fruit

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak limbah buah-buahan tropis yang baik untuk diolah menjadi suatu produk untuk memperpanjang masa simpan dari buah tersebut sehingga daya jual dan nilai ekonomi dari buah akan bertambah. Menurut Badan Pusat Statistika (2020) bahwa Produksi kesediaan komoditi Markisa di Sulawesi Selatan di kabupaten Gowa tahun 2018-2020 komoditi markisa produksinya berjumlah sekitar 1493 kuintal. Produksi markisa dari tahun 2018 ini terus meningkat datanya karena lahan, struktur tanah dan iklim di kabupaten Gowa khususnya di Malino sesuai untuk ditanami buah Markisa tersebut. Untuk memperpanjang masa simpan dari buah – buahan dan menambah nilai jual dari buah markisa dapat diolah menjadi produk sirup,permen, juice, dodol dan lain-lainnya.

Buah-buahan yang diolah menjadi *fruit leather* adalah produk awetan buah yang menyehatkan dengan menguraikan pengetahuan dan informasi tentang pengolahan produk *fruit leather* dari buah-buahan tropis. *Fruit Leather* merupakan produk olahan buah kering berbentuk lembaran tipis yang memiliki konsistensi khas serta bersifat tahan lama. Produk ini dapat dibuat dari berbagai macam daging buah-buahan dalam bentuk tunggal atau campuran dengan daging buah-buahan lainnya dengan cara dilumatkan (*pure*) dan dikeringkan. *Fruit leather* terdiri dari serat alami yang memberikan banyak manfaat bagi Kesehatan. Serat alami yang terkandung membantu proses pencernaan dan membersihkan saluran pencernaan serta mencegah sembelit. Selain sebagai makanan sehat, *fruit leather* ini merupakan salah satu makanan untuk diet, bernutrisi dan memiliki daya tahan simpan yang lebih lama dibandingkan buah segar (Lestari *et al.*, 2020).

Buah yang dibuat untuk *fruit leather* juga cenderung beragam, baik terdiri dari satu jenis buah atau campuran. Termasuk buah markisa untuk pembuatan *fruit leather*. *Fruit leather* digolongkan sebagai snack yang ideal untuk memenuhi permintaan konsumen akan kandungan vitamin dan serat yang tinggi serta dapat dikonsumsi berbagai kalangan usia. *Fruit leather* dibuat dari buah asli dengan tambahan gula, asam sitrat, mentega, perisa atau pasta, pewarna, pengawet, serta hidrokoloid (pengental dan sumber serat) bisa dari salah satu jenis bahan seperti agar, nutrigel, CMC, karaginan, gum, pektin dan lain-lain (Lestari *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisiko kimia dari buah markisa bahwa beberapa kandungan senyawa antosianin pada buah markisa. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian yang dapat mendukung mengenai *fruit leather* yang baik pada buah markisa.

METODOLOGI

Bahan

Bahan –bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu markisa lokal dari malino, karagenan merk Indofood charm, gula pasir merk gula aku, asam sitrat merk gajah. Sedangkan alat yang digunakan yaitu panci, sendok, kompor, cetakan *fruit leather*.

Persiapan sampel

Pembuatan *fruit leather* dilakukan dengan mengupas buah markisa dan diambil sarinya. Kemudian dihaluskan, disaring dan diperoleh pure buah markisa. Ditimbang pure 1000 g pure dan ditambahkan karagenan dan gula pasir sesuai perlakuan (A : tanpa penambahan karagenan, B : gula pasir 10% + karagenan 2 g, C : gula pasir 20% + karagenan 4 g, D : gula pasir 30% + karagenan 6 g). Semua bahan diaduk hingga homogen kemudian dipanaskan selama 5 menit. Setelah dipanaskan dilakukan pencetakan dengan nampan anti lengkat setebal 5 mm. Selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven *cabinet dryer* pada suhu 55°C selama 7 jam dan 8 jam, *fruit leather* siap untuk dipotong dan dikemas.

Parameter

Kadar air (AOAC, 2019)

Pengukuran kadar air menggunakan metode oven. Pengukuran dilakukan dengan menimbang sampel 5 g kemudian dipanaskan pada suhu 105°C selama 3 jam. Sampel didiamkan selama 15 menit dalam desikator kemudian dilakukan penimbangan. Selanjutnya sampel dipanaskan kembali hingga berat sampel konstan. Kadar air sampel dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air} : \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100$$

Vitamin C

Penentuan Kadar Vitamin C Dengan Titrasi Iodimetri Vitamin C pada minuman kemasan ditetapkan dengan larutan Iodium yang sudah distandarisasi, yaitu dengan cara dipipet 10 mL larutan sampel lalu dimasukkan ke dalam erlemeyer. Larutan ditambahkan 1,2 mL larutan H₂SO₄ 10 %, ditambahkan beberapa tetes larutan amilum 1% dan dititrasi dengan larutan I₂ standar sampai berwarna biru diulang 15 kali.

Kandungan antosianin

Modifikasi metode pengujian aktivitas antosianin dari Molyneux (2004) diterapkan pada penelitian ini. Sampel uji dicampurkan dengan larutan DPPH dan metanol sesuai dengan perbandingan yang tertera pada Tabel 1. dan Tabel 2. Setelah dilakukan pencampuran, larutan sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya, absorbansi larutan sampel diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada blanko yang hany terdiri dari larutan DPPH tanpa sampel uji (buah markisa ataupun sirup markisa). Larutan blanko dibuat dengan menambahkan 2 mg DPPH ke dalam 12,5 mL metanol p.a untuk membuat larutan blanko 160 ppm.

Total mikrobiologi

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquadest sebanyak 9 ml, sehingga diperoleh pengenceran 10⁻¹ . Selanjutnya sampel pada pengenceran 10⁻¹ dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lainnya yang berisi aquadest sebanyak 9 ml, sehingga diperoleh pengenceran 10⁻². Hal tersebut dilakukan sehingga mencapai

pengenceran 10⁻⁶ . Sampel pada pengenceran 10⁻⁴ , 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ masing-masing dipipet sebanyak 1 ml lalu dituang ke dalam cawan petri yang berisi media PCA (*Plate Count Agar*) kemudian diinkubasi selama 48 jam. Setelah 48 jam mikroorganisme yang tumbuh diamati. Setelah itu dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah koloni per ml} : \sum \text{Koloni} \frac{1}{\text{Faktor pengencer}}$$

Pengukuran pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pengujian pH yaitu dengan memasukkan alat pendeteksi nilai pH ke dalam sampel sari buah markisa. Kemudian nilai pH dapat terbaca pada layar. Selanjutnya pengujian diulang sebanyak 3 kali.

Uji organoleptik

Uji organoleptik pada *fruit leather* markisa dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis (konsumen). Metode pengujian yang dilakukan adalah metode hedonik (uji kesukaan) meliputi: warna, rasa dan aroma dari produk yang dihasilkan. Dalam metode ini panelis-panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka). Makanan pendamping (*barrier*) yang digunakan pada uji organoleptik adalah sari buah markisa.

Analisis Data

Data diolah dengan menggunakan uji RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan tiga kali ulangan dan dilanjutkan dengan uji statistika SPSS.

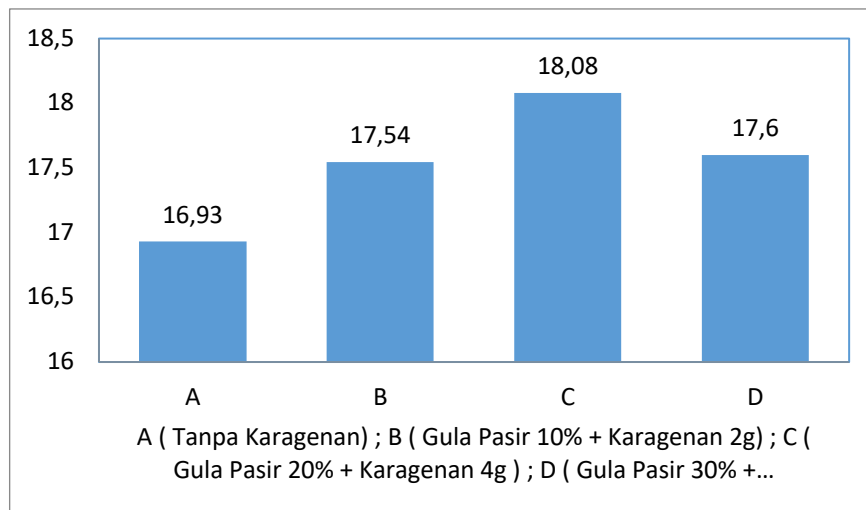
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisa kadar air permen *fruit leather* markisa dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan perlakuan C memiliki kadar air tertinggi sebesar 18,8% .Faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk pangan ialah kadar air dalam produk (Herawati, 2008). Kadar air suatu bahan pangan dapat berdampak pada daya simpannya, karena mikroba semakin terhambat dengan semakin rendahnya kadar air (Naufalin *et al.*, 2012). Buckle *et al.*, (2009) menyatakan bahwa gula (sukrosa) yang ditambahkan ke dalam bahan makanan pada konsentrasi tinggi (minimal 40 %) padatan terlarut, maka sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia. Kemampuan mengikat air adalah sifat yang menyebabkan gula dapat mengurangi kadar air pada bahan pangan yang ditambahkan.

Kadar air produk *hard candy* dalam seluruh komposisi berada dalam kisaran 0,7%, persentase ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar komposisi. Sesuai dengan teori Buckle (2009), kadar air yang rendah ini dikarenakan tingginya konsentrasi jumlah gula (sukrosa) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan permen (lebih dari 40%), sehingga sebagian dari air menjadi tidak tersedia. Cahyono (2005) menyatakan bahwa kadar air produk yang bervariasi disebabkan oleh penentuan titik akhir pembentukan kristal. Titik akhir pembentukan kristal ialah titik pada saat api dimatikan dan pengadukan terus

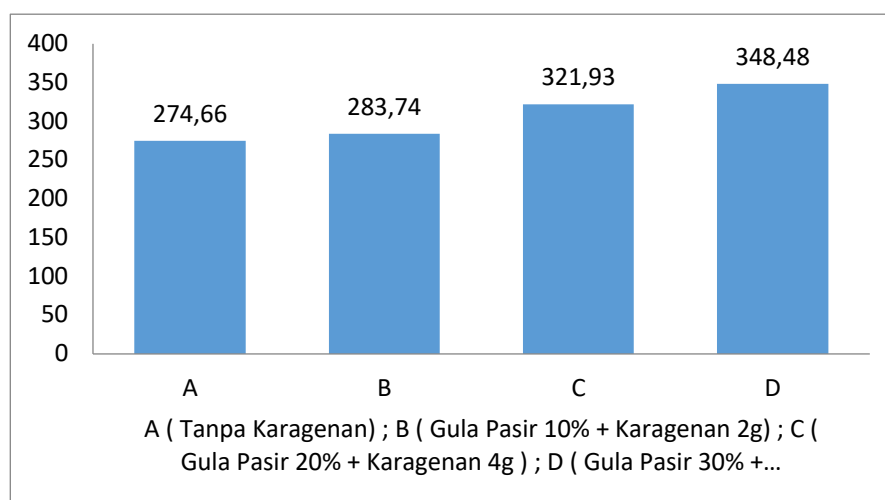
dilakukan untuk mencegah terjadinya pengkerakan, jika titik akhir lebih cepat dari yang seharusnya, maka produk akan memiliki kadar air yang tinggi.



Gambar 1. Kadar air *fruit leather* markisa

Vitamin C

Kandungan vitamin C *fruit leather* markisa pada perlakuan D dengan penambahan gula pasir 30% dan karagenan 6 g merupakan yang tertinggi yakni 348,48 (Gambar 2). Kandungan vitamin C merupakan jenis antioksidan yang sangat kuat. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi yang ditimbulkan akibat adanya radikal bebas, dimana prinsip kerjanya adalah dengan menetralkan radikal bebas tersebut dengan menyumbangkan elektron (Sulandi, 2013 ; Febrianti et al., 2015). Selain itu, antioksidan bersifat imunomodulator, yaitu memperkuat sel-sel yang sehat untuk mencegah terjadinya kanker yang disebabkan oleh radikal bebas (Kurniasih et al., 2015).



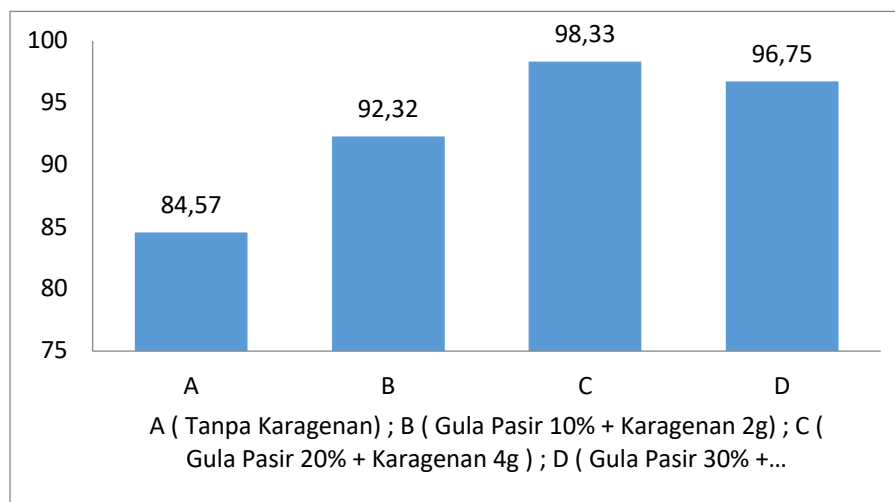
Gambar 2. Kandungan vitamin C *fruit leather* markisa

Karagenan mencegah oksidasi vitamin C dengan cara membentuk struktur double helix. Struktur ini dapat menghambat oksigen yang mampu menyebabkan vitamin C teroksidasi. Semakin tinggi konsentrasi karagenan, maka struktur double helix semakin banyak yang terbentuk dan tekstur permen jelly akan semakin keras

sehingga karagenan akan semakin kuat melindungi vitamin C (Agustin & Widya, 2014). Karagenan juga memiliki sifat sangat mudah mengikat molekul-molekul air dan senyawa-senyawa yang larut dalam air seperti vitamin C. Dengan kemampuan tersebut, maka vitamin C akan diikat oleh karagenan dan sifatnya menjadi lebih stabil dengan penambahan konsentrasi karagenan.

Kandungan antosianin

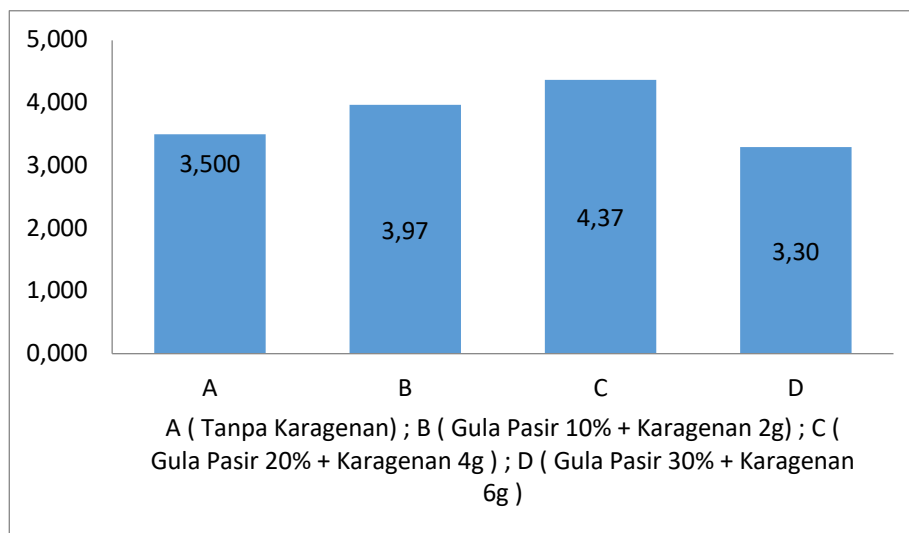
Kandungan antosianin permen *fruit leather* markisa dapat dilihat pada Gambar 3. Kandungan antosianin tertinggi pada perlakuan C yaitu penambahan gula pasir 20% dan karagenan 4 g sebesar 98,33. Antosianin termasuk dalam golongan flavanoid dengan struktur utamanya ditandai dengan adanya dua cincin aromatic benzene (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Ovando et al, 2009). Metode Pemanasan dapat mempengaruhi nilai nutrisi dan kapasitas antioksidan dan memungkinkan berpengaruh negatif terhadap pada parameter mutu, tetapi dalam beberapa percobaan, aktivitas antioksidan bahkan menjadi meningkat setelah perlakuan panas (Pilar et al., 2011). Studi Turkmen et al. (2005), dalam tulisannya menyatakan bahwa kacang polong dan brokoli memberi hasil yang menarik, setelah dimasak jumlah aktivitas antioksidan meningkat atau tidak berubah (tetap).



Gambar 3. Kandungan antosianin *fruit leather* markisa

pH

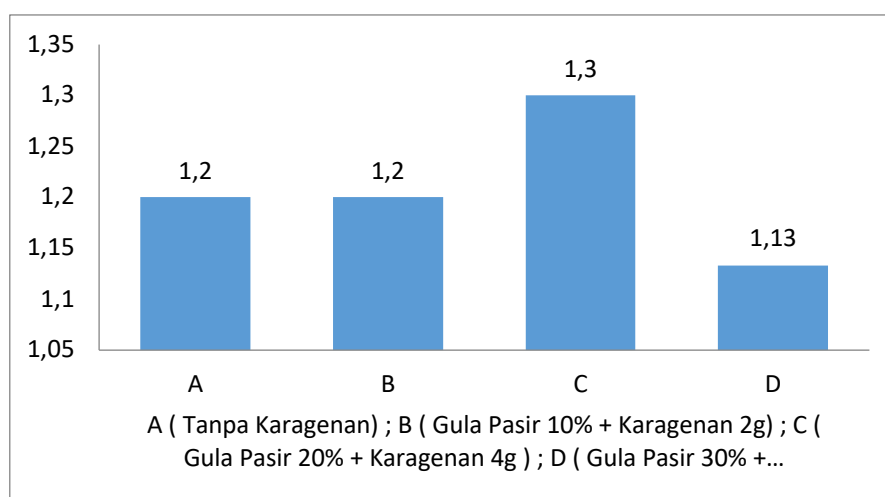
Hasil analisa pH permen *fruit leather* markisa tertinggi pada perlakuan C (penambahan gula pasir 20% dan karagenan 4 g) sebesar 4,37 (Gambar 4). Derajat keasaman atau pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki suatu larutan (Sururi, 1998). Semakin tinggi pH maka akan semakin basa, begitu pula sebaliknya bila pH rendah maka akan semakin asam. Makanan yang memiliki daya tahan tinggi biasanya mencapai pH lebih dari 4,5 (Mohammad, 2008). Peningkatan pH terhadap penambahan jumlah Karagenan. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan berbagai formula karagenan dimana bahan baku gelatin memiliki kandungan pH yang mendekati netral sehingga apabila semakin besar formula gelatin yang ditambahkan maka pH permen jeli akan semakin meningkat (Prihardhani et al., 2016).



Gambar 4. pH *fruit leather* markisa

Total mikrobiologi

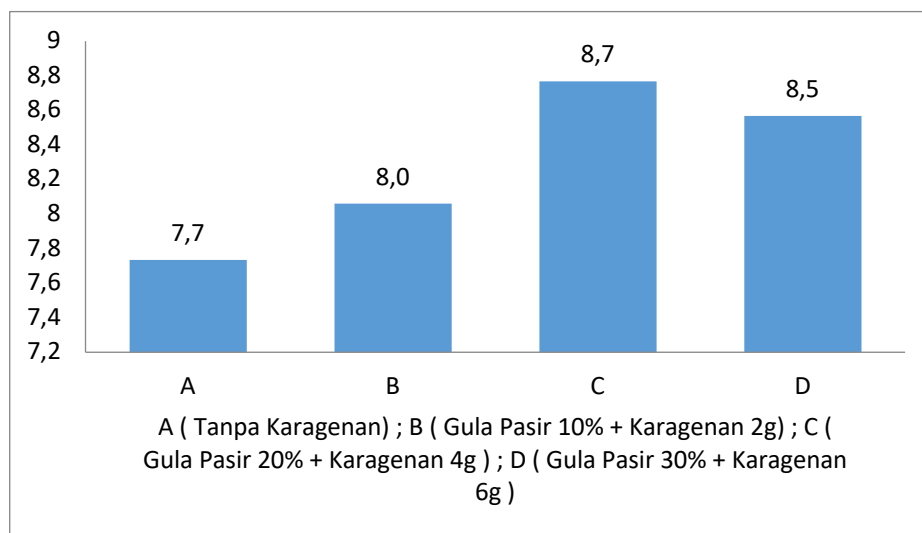
Hasil perhitungan total bakteri permen *fruit leather* markisa dapat dilihat pada Gambar 5 dengan perlakuan D (penambahan gula pasir 30% dan karagenan 6 g) yang terendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada oleh Syalfina (2007) pada pendugaan umur simpan permen leather markisa selama 0 – 14 hari membuktikan bahwa semakin lama penyimpanan permen *leather* markisa mengalami kerusakan yang disebabkan oleh meningkatnya kadar air yang dipengaruhi oleh suhu ruang (30°C). Kondisi lingkungan dengan kelembaban relatif tinggi mengandung lebih banyak uap air sehingga akan terjadi penyerapan uap air ke dalam bahan pangan, dimana semakin tinggi RH lingkungan penyimpanan, semakin banyak uap air yang diserap oleh pangan. Suhu juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Kebanyakan mikroba perusak pangan merupakan mikroba mesofil, yaitu tumbuh baik pada suhu ruangan atau suhu kamar. Bakteri patogen umumnya mempunyai suhu optimum pertumbuhan sekitar 37°C, yang juga adalah suhu tubuh manusia. Mikroba perusak dan patogen umumnya dapat tumbuh pada kisaran suhu 4–66°C (Agusrianto, 2011).



Gambar 5. Analisa total bakteri *fruit leather* markisa

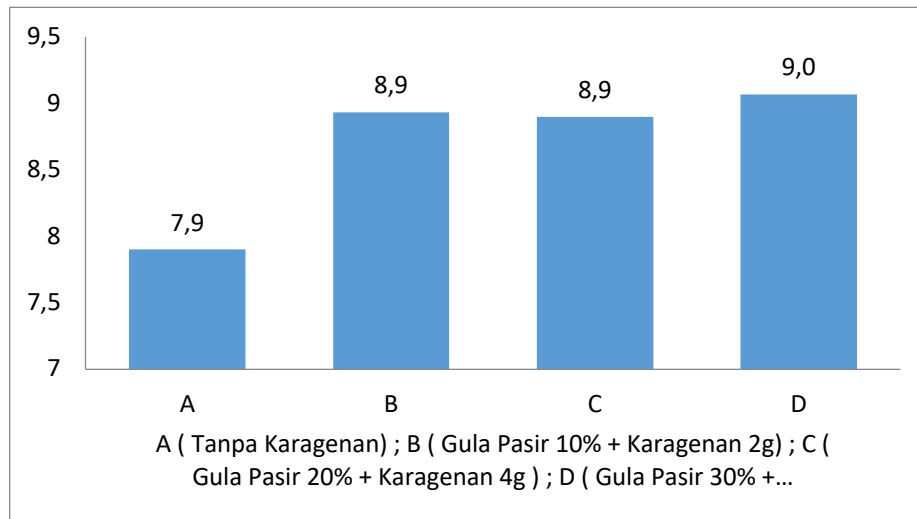
Uji organoleptik

Hasil analisa uji organoleptik warna pada Gambar 6 menunjukkan perlakuan C memiliki nilai tertinggi sebesar 8,7. Gula dapat memberikan warna coklat pada permen yang dihasilkan karena terjadi reaksi pencoklatan yaitu karamelisasi. Karamelisasi akan terjadi apabila gula dipanaskan. Semakin banyak gula yang ditambahkan maka warna coklat semakin terbentuk pada produk (Buckle, dkk., 2009). Produk hard candy yang dihasilkan juga memiliki kesan kilap seperti kaca, licin, bening, dan tidak keruh atau kusam. Harahab (2010) dalam Tiaraswara (2015) menyebutkan bahwa permen yang jernih dapat dihasilkan menggunakan gula dengan tingkat kemurnian yang tinggi, permen yang mengkilap dan tampilan seperti kaca disebabkan juga oleh penggunaan sukrosa, karena sukrosa memberikan kesan kilap ketika mengeras. Senyawa gula termasuk senyawa polyols, dimana senyawa tersebut akan membentuk glass yang keras dalam pembuatan boiled sweets (Edwards, 2000). Lapisan glass ini yang diduga memberikan efek mengkilap dan halus pada pembuatan permen.



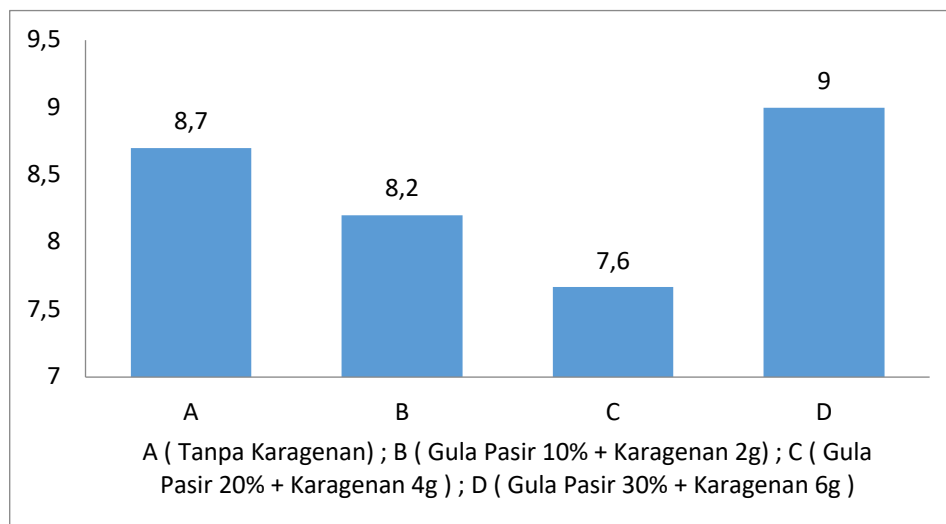
Gambar 6. Tingkat kesukaan terhadap warna *fruit leather* markisa

Hasil uji organoleptik pada rasa pada Gambar 7 menunjukkan perlakuan D memiliki nilai tertinggi sebesar 9,0. Semakin tinggi konsentrasi pure markisa maka panelis semakin menyukai rasa *fruit leather*, dikarenakan markisa memberikan rasa manis pada *fruit leather* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Datunsolang, 2018), yang menyatakan bahwa kandungan fruktosa yang terkandung dalam markisa memberikan peranan penting dalam karakteristik rasa. Rasa pada *fruit leather* dipengaruhi oleh kandungan fruktosa yang tinggi yaitu sekitar 26,4% dalam 236 gr buah markisa. (Antarlina dkk, 2003) menyatakan bahwa markisa memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan terdiri dari pati dan macam-macam gula. Kandungan gula dalam markisa terdiri dari senyawa dekstrosa dan sukrosa. Selain itu rasa *fruit leather* berasal dari gula dan bahan lainnya. Pernyataan Fransisca (2017) bahwa gula, asam lemak, karatenoid, asam amino, fenol merupakan flavor volatil yang menyebabkan senyawa prekursor aroma yang kemudian akan menghasikan aroma yang khas pada buah. Selain itu reaksi kimia yang terjadi selama proses pengolahan juga dapat dimungkinkan menghasilkan senyawa aroma (Ladamay dan Sudarminto, 2014).



Gambar 7. Tingkat kesukaan terhadap rasa *fruit leather* markisa

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf yang berada dalam rongga hidung. Melalui aroma, indikasi kelayakan pangan dapat menjadi deteksi makanan memiliki rasa enak atau sebaliknya (Putri et al, 2019). Hasil yang diperoleh pada Gambar 8 untuk perlakuan D dengan penambahan gula pasir 30% dan karagenan 6 g yakni panelis menyukai dengan nilai 9,0. Panelis menyukai aroma khas dari pure markisa dan dengan adanya penambahan gula pasir yang tinggi sangat disukai oleh panelis



Gambar 8. Tingkat kesukaan terhadap aroma *fruit leather* markisa

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kadar air yang terbaik pada perlakuan C (penambahan gula 20% dan karagenan 4 g) yaitu 18,08%, analisa vitamin C perlakuan D (penambahan gula 30% dan karagenan 6 g), 348,48, kandungan antosianin perlakuan C = 98,333, analisa pH perlakuan C = 4,3, analisa total bakteri perlakuan C = 1,3. Uji organoleptik (Warna, Rasa dan Aroma) hasil yang terbaik pada warna pada perlakuan C = 8,76%, rasa pada perlakuan D = 9,06 % dan aroma

pada perlakuan D = 9,0% . Metode *cabinet dryer* pada permen *fruit leather* dapat memperpanjang masa simpan dari permen markisa dengan kandungan gizi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Antarlina S.S., 2003. Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Buah-Buahan Lokal Kalimantan. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjar Baru. Kalimantan Selatan. Buletin Plasma Nutfah vol 15 : 80-90.
- Agusrianto Yusuf, 2011. Cemaran Mikroba pada Pangan, Universitas Bina Mandiri Gorontalo.
- Agustin F. dan Widya D. R..2014.Pembuatan Jelly Drink Belimbing Wuluh.Jurnal Pangan dan Agroindustri Malang. (Vol.2 No.3 p.1-9)
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton, 2009. Ilmu Pangan. Jakarta : UI Press.
- Badan Pusat Statistika Sulawesi Selatan, 2020. Produksi Markisa Provinsi Sulawesi Selatan Kabupaten Gowa.
- Cahyono, bambang. 2017. Meraih Keuntungan dari Berkebun Markisa Budi Daya Intensif Pertanian Organik dan Anorganik. Bandung. Srikandi Empat.
- Datunsolang Irwan., 2018. Pembuatan Bolu dengan Subtitusi Tepung Pisang Goroho. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. UG. Gorontalo
- Edwards, W. P. 2000. The Science of Sugar Confectionery. The Royal Society of Chemistry. Cambridge. UK
- Febrianti , Irfan Yuniato dan Risanti, 2015.Kandungan Antioksi dan Asam Askorbat pada Jus Buah-Buahan Tropis. URNAL BIOEDUKATIKA 3(1):6
- Fransisca Amelia Nugoroho, 2017. Perubahan Senyawa Prekursor Aroma dan Senyawa Volatil Buah Kepel (*Stelechocarpus burahol*) Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta
- Fadhilah Pratiwi1a, Intan Kusumaningrum1, Lia Amalia, 2019. Karakteristik Permen Keras (Hard Candy) Wortel dan Lemon The Characteristics of Carrot and Lemon Hard Candy, Universitas Djuanda Bogor.
- Historiasih, R. Z. 2010. Pembuatan Fruit leather Sirsak-Rosella. Skripsi. Surabaya: Program Studi Ilmu dan. Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- Harahap, S. B., 2010. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Sukrosa dengan Sirup Glukosa dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Kembang Gula Kelapa. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan. 80 Hlm.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4): 124-130.
- Kurniasih, N., Kusmiyati, M., Nurhasanah, Sari, R. P., Wafdan, R. 2015. Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn), Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis), dan Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe pentandra*) sebagai Antioksidan Pencegah Kanker. Jurnal UIN Sunan Gunung Jati 9 (1).
- Ladamay N.A., dan Sudarminto S.Y., 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. UB. Malang.

- Lestari Rochmi Widjajantib, Lukman Junaidia, dan Mirna Isyanti, 2018. Pengembangan Modifikasi Pengolahan Fruit Leather dari Puree Buah-buahan Tropis, /Journal of Agro-based Industry Vol.35 (No.1) 7 2018: 12-19.
- Lestari, Nami, Isyanti dan Mirna, 2020. Fruit Leather Produk Awetan Buah yang Menyehatkan. IPB Press, Bogor.
- Naufalin, R., H. S. Rukmini. 2012. Bubuk Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) Sebagai Pengawet Alami pada Bakso Ikan Tenggiri. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Ovando C, Hernandez D, Hernandez E, et al. . 2009. Chemical studies of anthocyanins: a review. Food Chem. 113: 859–871
- Pilar dan Sitanggang. 2011. Antimicrobial Activity of Melinjo Seed and Peel Extract (*Gnetum gnemon*) Against Selected Pathogenic Bacteria. Microbiology Indonesia. Vol 5: 103-112.
- Putri Sachlan, Lucia C. Mandey, Tineke M., 2019. Langi sifat organoleptik permen jelly mangga kuini (*mangifera odorata griff*) dengan variasi konsentrasi sirup glukosa dan gelatin. Jurnal Teknologi Pertanian Volume 10
- Prihardhani, D. I., & Yunianta. 2016. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Lencam (*Lethrinus Sp.*) Dan Aplikasinya Untuk Produk Permen Jeli. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 4(1), 356–366.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sururi, A. B. 1998. Analisa Performansi Sensor Ph Berbasis Fiber Optik Berdasarkan Pengamatan Kondisi Sol-Gel Pada Optrode. ITS-Press, Surabaya Syahraeni Kadir, 20 05. Karakterisasi Tepung Empat Varietas Pisang Di Lembah Palu,
- Turkmen, N., Sari, F. dan Velioglu, S. 2005. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. Food Chemistry 93: 713-718
- Tiaraswara, R. A. 2015. Optimalisasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (*Morus sp.*) dengan Menggunakan Design Expert Metode DOptimal. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ovando C, Hernandez D, Hernandez E. 2009. Chemical studies of anthocyanins: a review. Food Chem. 113: 859–871