

Characteristics of Dried Candied *Albedo* watermelon fruit (*Citrullus lanatus*) On Various Drying Times and Concentrations Of Sugar (Succrose)

[Karakteristik Manisan Kering *Albedo* Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) Pada Berbagai Lama Pengeringan dan Konsentrasi Gula (Sukrosa)]

Rachmawati Amaria¹⁾, Ir. Al Machfudz²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: almachfud@umsida.ac.id

Abstract. *The albedo of watermelon (Citrullus lanatus) is the part of the watermelon that cannot be consumed. This part can be used or processed into dried candied watermelon fruit. Dried sweets are a type of snack made from fruit and vegetables that are processed using granulated sugar and then dried. Based on the results of the research panel, it can be concluded that the drying time and various variations in sugar (sucrose) concentration tend to cause dry candied albedo watermelon to produce a dry texture, high yellowness value, low water content, reduced sugar and the highest antioxidant activity. The higher the drying temperature tends to cause the texture to become harder, the yellowness value to increase, the water content to decrease, the sugar content to increase, and the antioxidant activity to be higher. The best treatment results for dry candied watermelon fruit albedo were obtained from a drying time of 8 hours and a sugar concentration of 90% (T3K3) which showed a water content value of 17.18%, a texture value of 9.90%, an antioxidant value of 75.60%, a reducing sugar content of 44.13%, a color value of L* (lightness) 56.76, color value a* (redness) 3.19, color value b* (yellowness) 17.31, organoleptic value of aroma 3.13 (somewhat like), organoleptic value of color 3.53 (like), organoleptic value of taste 3.33 (somewhat like), and organoleptic texture 3.27 (rather like it).*

Keywords - Watermelon Fruit Albedo; Dried sweets; Sugar Concentration.

Abstrak. *Albedo buah semangka (Citrullus lanatus) merupakan bagian buah semangka yang tidak bisa dikonsumsi. Bagian ini bisa dimanfaatkan atau diolah menjadi manisan kering albedo buah semangka. Manisan kering adalah salah satu jenis makanan ringan dari buah-buahan dan sayuran yang diolah menggunakan gula pasir kemudian dikeringkan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama pengeringan dan berbagai varian konsentrasi gula (sukrosa) cenderung menyebabkan manisan kering albedo buah semangka menghasilkan tekstur yang kering, nilai kekuningan yang tinggi, kadar air yang rendah, gula reduksi dan aktivitas antioksidan paling banyak. Semakin tinggi suhu pengeringan cenderung menyebabkan tekstur semakin keras, nilai kekuningan semakin meningkat, kadar air semakin menurun, kadar gula semakin tinggi, serta aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hasil perlakuan terbaik manisan kering albedo buah semangka didapatkan pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 90% (T3K3) yang menunjukkan nilai kadar air 17.18%, nilai tekstur 9.90%, nilai antioksidan 75.60%, kadar gula reduksi 44.13%, nilai warna L* (lightness) 56.76, nilai warna a* (redness) 3.19, nilai warna b* (yellowness) 17.31, nilai organoleptik aroma 3.13 (agak suka), nilai organoleptik warna 3.53 (suka), nilai organoleptik rasa 3.33 (agak suka), dan organoleptik tekstur 3.27 (agak suka).*

Kata Kunci - Albedo Buah Semangka; Manisan kering; Konsentrasi Gula

I. PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan buah bermanfaat yang berasal dari Afrika dan telah dibudidayakan di berbagai negara di daerah tropis dan subtropis. Semangka memiliki daya tarik tersendiri. Buahnya mengandung 92% air dan mengandung 48,8% likopen[1]. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, komposisi pada *albedo* buah semangka meliputi kandungan antioksidan pada 214.369 ppm, massanya 1,4 kg dan volume 915 ml. Selain itu, *albedo* buah semangka juga mengandung kadar pektin yang tinggi yakni sebesar 27,60%[2].

Albedo buah semangka mempunyai rasa yang sedikit hambar, warna yang pucat, teksturnya yang agak keras dan kadar airnya rendah sehingga sebagian orang menganggap sebagai limbah dan kurang dimanfaatkan secara maksimal. Besarnya tingkat konsumsi semangka berbanding lurus dengan limbah yang dihasilkan yakni salah satunya adalah *albedo* buah semangka. *Albedo* buah semangka merupakan bagian buah semangka yang tidak bisa dikonsumsi. Bagian ini bisa dimanfaatkan atau diolah menjadi manisan kering *albedo* buah semangka. Pengolahan kulit semangka menjadi manisan sebagai langkah dalam rangka meningkatkan nilai tambah serta diversifikasi

produk olahan pangan jenis baru. Manfaat *albedo* buah semangka untuk kesehatan sangatlah banyak, termasuk perannya sebagai obat yang dapat mengatasi berbagai penyakit seperti darah tinggi, radang ginjal dan lain sebagainya[3].

Mengeringkan *albedo* buah semangka menggunakan pengering *try dryer* juga dapat memastikan kadar air dalam manisan kering *albedo* buah semangka yang menjadikannya aman dengan penyimpanan jangka panjang dibandingkan buah segar[4]. Berdasarkan hasil kadar air, Aw, nilai tarikan dan warna perlakuan dengan suhu 60°C memiliki nilai baik, dengan kadar air manisan kering menurut persyaratan mutu SNI yaitu maksimum 25%[5]. Selain untuk mengurangi kadar air pada *albedo* buah semangka, pemasakan kedalam berbagai konsentrasi gula (sukrosa) juga berfungsi untuk menambah cita rasa pada manisan kering *albedo* buah semangka. Berdasarkan uraian di atas, penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa) terhadap karakteristik manisan kering *albedo* buah semangka (*Citrullus lanatus*). Hasil penelitian ini dapat menentukan waktu lama pengeringan dan konsentrasi gula terbaik untuk manisan kering *albedo* buah semangka[6].

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2023 hingga Februari 2024. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Analisis Uji Sensori Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan produk meliputi panci, spatula, pisau, sendok, baskom, plastik PP, loyang, gas, kompor merk *Rinnai*, *try dryer*, timbangan digital, dan blender merk *Philips*. Alat yang digunakan dalam analisis yaitu oven listrik merk Mammert UN55, cawan, spatula, loyang, penjepit, desikator merk Kartel, timbangan analitik merk OHAUS, *colour reader* merk CS-10, pipet ukur 10 ml dan 1 ml merk *Pyrex*, bola hisap merk D&N, pipet tetes, gelas arloji, beaker glass merk *Pyrex*, labu ukur merk *Pyrex*, aluminium foil, *food texture analyzer* merk IMADA, botol semprot, tabung reaksi, rak tabung reaksi, vortex, spektrofotometer UV-VIS merk B-one 100 DA, mikropipet merk *Socorex*, kuvet, kompor listrik merk Maspion, dan nampan.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan manisan adalah *albedo* buah semangka (diperoleh dari penjual rujak buah di pasar Sumorame Candi Sidoarjo), gula pasir merk Rose Brand, vanili merk Koepoe-Koepoe, air merk aqua. Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu aquades, metanol, DNS, larutan NaOH 2 M, K Na Tartrate, Glukosa, dan DPPH.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah lama pengeringan (T) terdiri dari tiga tahap yaitu 6 jam (T1), 7 jam (T2), dan 8 jam (T3). Sedangkan faktor kedua adalah variasi konsentrasi sukrosa (K) terdiri dari tiga tahap yaitu 70% (K1), 80% (K2), dan 90% (K3). Kombinasi dua faktor yang diuji diperoleh sembilan perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

D. Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini ialah karakter fisik, karakter kimia, serta karakter organoleptik. Karakteristik uji fisik meliputi profil warna menggunakan *colour reader*[7], dan Tekstur Analyzer[8]. Karakteristik uji kimia meliputi: Kadar air metode oven kering[9], Uji aktivitas antioksidan metode DPHH[10], Gula reduksi[11]. Serta karakteristik uji organoleptik metode hedonik[12] terdiri dari warna, aroma, rasa, dan tekstur.

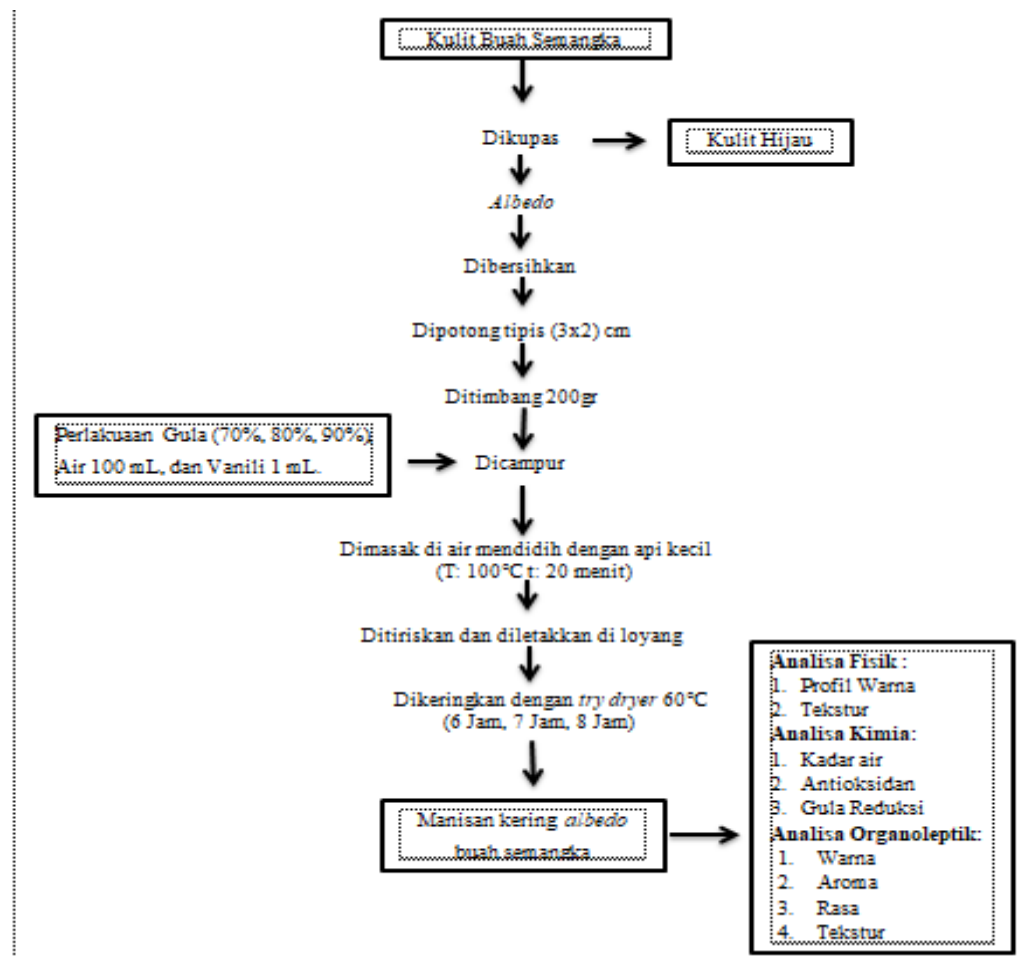
E. Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil analisa tersebut menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikan 5%. Data karakteristik organoleptik dianalisa dengan menggunakan statistika non parametrik dengan Uji Friedman. Untuk karakteristik uji perlakuan terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas[13] dengan pembobotan berdasarkan analisis urutan kepentingan.

F. Prosedur Penelitian

Tahapan proses pengolahan dimulai dengan proses sortasi, pengupasan, pemotongan ukuran 3x2 cm dan proses pencucian untuk menghilangkan kotoran pada bahan baku dan memisahkan bahan baku yang dalam kondisi rusak

dan kondisi baik. Kemudian *albedo* buah semangka ditimbang sebesar 200 gram, gula (sukrosa) ditimbang sesuai perlakuan (70%, 80%, 90%) yang dihitung dari hasil berat bahan, air 100 ml dan vanili 1ml. Selanjutnya proses perebusan dalam larutan gula yaitu mencampurkan gula sesuai perlakuan, air dan vanili pada suhu 100°C ditunggu sampai mendidih terlebih dahulu agar bahan homogen. Jika sudah mendidih *albedo* buah semangka dimasukkan kedalam larutan gula dengan api kecil selama 20 menit. Kemudian diangkat dan ditiriskan, lalu diletakkan di atas loyang dengan dilapisi plastik PP agar bahan tidak lengket pada loyang. Setelah itu bahan dikeringkan menggunakan *try dryer* sesuai perlakuan (6 jam, 7 jam, 8 jam) dengan suhu 60°C. *Albedo* buah semangka yang sudah kering kemudian dikemas menggunakan wadah lalu dihaluskan sebagian menggunakan blender kecil selama 30 detik dan ditutup rapat. Berikut diagram alir manisan kering *albedo* buah semangka pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Manisan Kering *Albedo* Buah Semangka Metode Fatah[14] Dimodifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Fisik

1. Profil Warna

Analisis warna dengan colour reader menggunakan ruang warna yang ditentukan yaitu dimana L* menunjukkan tingkat kecerahan dengan skala 0 (hitam/gelap) sampai 100 (cerah/terang), a* menunjukkan perbedaan antara merah (+a*) dan coklat (-a*), serta b* menunjukkan antara kuning (+b*) dan biru (-b*).

Rerata hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama pengeringan dan konsentrasi gula manisan kering *albedo* buah semangka tidak terjadi interaksi yang nyata terhadap warna, namun lama pengeringan berpengaruh nyata pada yellowness (b*). Sedangkan konsentrasi gula berpengaruh tidak nyata pada semua warna. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan BNJ 5% dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

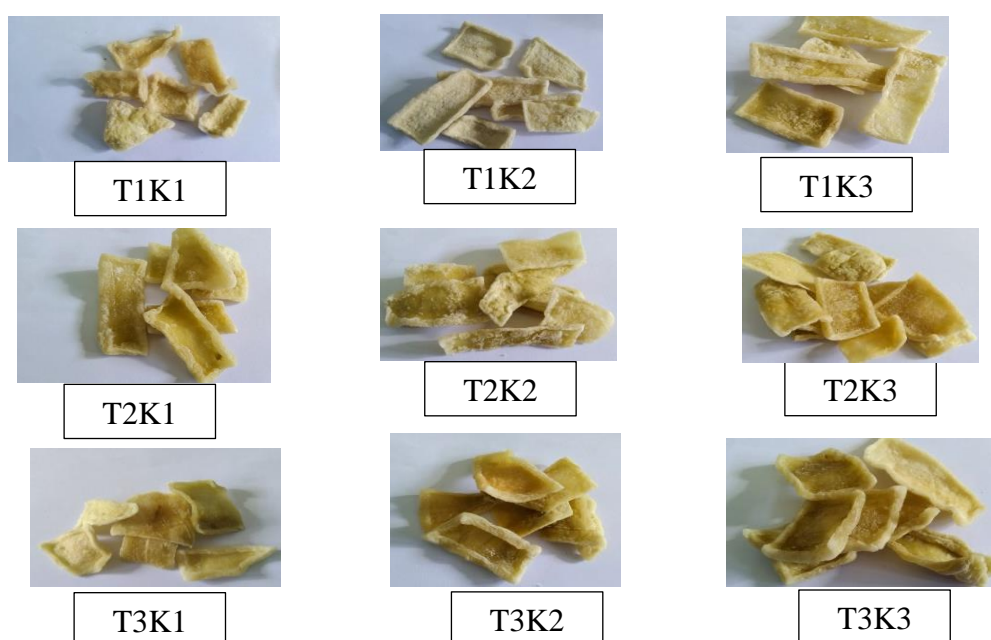
Tabel 1. Rerata nilai profil warna manisan kering *albedo* buah semangka akibat pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Lama Pengeringan	Lightness	Redness	Yellownes
T1 = 6 jam	60,74	3,93	15,43 ^a
T2 = 7 jam	60,20	3,97	19,39 ^b
T3 = 8 jam	54,27	3,18	17,86 ^{ab}
BNJ 5%	tn	tn	3,44
Konsentrasi sukrosa 70%	59,67	3,33	17,48
Konsentrasi sukrosa 80%	56,20	4,30	17,30
Konsentrasi sukrosa 90%	59,35	3,44	17,91
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa perlakuan lama pengeringan 7 jam memberikan nilai kekuningan yang lebih tinggi, kemungkinan perlakuan tersebut menghasilkan kondisi yang ideal untuk stabilitas pigmen kuning. Pada kondisi tersebut, reaksi oksidasi atau degradasi pigmen dapat diminimalisir, sehingga warna kuning tetap cerah. Nilai warna kekuningan manisan kering *albedo* buah semangka akibat perlakuan lama pengeringan berkisar antara 15,43 sampai 19,39.

Namun, pada perlakuan lama pengeringan 8 jam reaksi oksidasi atau proses pencoklatan mungkin lebih dominan, sehingga mengakibatkan warna kuning cenderung menjadi kurang intens atau bergeser ke warna coklat. Terjadinya kenaikan dari perlakuan lama pengeringan 6 jam hingga 8 jam diakibatkan terjadinya browning dimana warna akan berubah karena adanya pengolahan akibat panas. Hal ini terjadi bahwa semakin tinggi nilai Yellowness maka warna akan semakin kuning dan semakin rendah nilai Yellowness maka menunjukkan warna biru. Semakin tinggi suhu pengeringan maka warna yang dihasilkan pada manisan akan cenderung mendekati warna coklat pekat atau gelap. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat pengeringan terjadi proses pencoklatan atau reaksi Maillard[15]. sesuai pada Gambar 2 di bawah ini sebagai berikut:

**Gambar 2.** Hasil Produk Manisan kering *albedo* buah semangka. Sumber Gambar: Dokumentasi Pribadi, 2024.

2. Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tekstur manisan kering *albedo* buah semangka tidak terjadi interaksi yang signifikan, namun faktor lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa) berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur (N). Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Rerata nilai tekstur manis kering *albedo* buah semangka akibat pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Lama Pengeringan	Kekerasan (N)
T1 = 6 jam	5,02 ^a
T2 = 7 jam	6,72 ^b
T3 = 8 jam	8,97 ^c
BNJ 5%	1,55
Konsentrasi Sukrosa 70%	6,05 ^a
Konsentrasi Sukrosa 80%	7,00 ^{ab}
Konsentrasi Sukrosa 90%	7,66 ^b
BNJ 5%	1,55

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ 5%

Dari hasil rerata nilai tekstur pada Tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka semakin banyak kandungan air yang hilang atau menguap sehingga manis kering *albedo* buah semangka yang dihasilkan semakin keras. Tekstur juga dipengaruhi oleh kandungan gula dalam manis kering *albedo* buah semangka. Semakin rendah kandungan air maka total gula cenderung tinggi sehingga tekstur akan menjadi lebih keras dan nilai tekstur juga semakin besar. Hal ini menyebabkan ikatan antar molekul pembentuk gel semakin rapat sehingga tekstur akan menjadi lebih keras [16].

A. Karakteristik Kimia

1. Kadar Air

Analisa kadar air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air yang terdapat dalam sampel. Analisa kadar air ini memiliki prinsip bahwa kehilangan massa pada 105°C dianggap sebagai kadar air pada sampel. Kadar air merupakan salah satu parameter yang terkandung didalam suatu bahan pangan. Makanan yang memiliki kadar air yang rendah dapat memiliki masa simpan yang lebih panjang.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara lama pengeringan dan konsentrasi gula yang signifikan namun terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi gula terhadap kadar air manis kering *albedo* buah semangka. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rerata nilai kadar air manis kering *albedo* buah semangka setelah pengeringan selama 5 jam dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Rerata nilai kadar air manis kering *albedo* buah semangka akibat pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Lama Pengeringan	Kadar Air (%)
T1 = 6 jam	25,74 ^b
T2 = 7 jam	20,64 ^{ab}
T3 = 8 jam	17,30 ^a
BNJ 5%	5,72
Konsentrasi Sukrosa 70%	26,62 ^b
Konsentrasi Sukrosa 80%	18,83 ^{ab}
Konsentrasi Sukrosa 90%	18,24 ^a
BNJ 5%	5,72

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ 5%

Pada Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka kadar air akan semakin rendah. Hal tersebut disebabkan oleh penguapan molekul air lebih banyak, sehingga kadar air dalam bahan semakin kecil. Semakin rendah kadar air maka total gula cenderung tinggi. Hal ini dikarenakan air keluar dari dalam bahan akibat adanya penambahan jumlah gula yang semakin banyak [17].

Gula yang bersifat osmosis akan menarik air dari dalam bahan sehingga kadar air bahan menjadi rendah [18]. Penambahan gula kedalam bahan pangan dengan konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) akan menyebabkan aktivitas air dari bahan pangan berkurang, sehingga manis memiliki kadar air rendah [19].

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya

bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan [20]. Konsentrasi larutan gula tinggi akan menghasilkan kadar air yang rendah. Penurunan kadar air pada manisan disebabkan karena 2 faktor yaitu: 1. Proses osmosis dalam larutan gula, makin lama perendaman makin pekat konsentrasi larutan gula yang terserap dan jumlah air yang keluar dari bahan semakin banyak. 2. Proses pengeringan akan mengeluarkan air dari buah yang diakibatkan panas dari oven dengan suhu 60°C akan menguapkan air dari buah. Kadar air manisan kering *albedo* buah semangka dari lama waktu pengeringan telah memenuhi persyaratan mutu manisan kering buah-buahan (BSN 2005), yaitu maksimum 25% [21].

B. Kadar Antioksidan

Aktifitas antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi molekul lain. Oksidasi adalah reaksi kimia yang dapat menghasilkan radikal bebas, sehingga memicu reaksi berantai yang dapat merusak sel. Reaksi ini dapat dihambat dengan senyawa antioksidan seperti tiol atau asam askorbat (vitamin C). Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl). Radikal DPPH adalah radikal bebas yang stabil yang menerima sebuah elektron atau hidrogen untuk diubah menjadi molekul diamagnetik. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dengan absorbansi maksimal pada λ 515–517nm.) [22].

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara lama pengeringan dan konsentrasi gula yang signifikan dan terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan konsentrasi gula terhadap aktivitas antioksidan. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5%. Rerata nilai pengaruh lama pengeringan terhadap aktivitas antioksidan manisan kering *albedo* buah semangka berdasarkan konsentrasi gula (Sukrosa) yang disajikan dalam Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Rerata nilai aktivitas antioksidan manisan kering *albedo* buah semangka akibat interaksi lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan ($\mu\text{g/ml}$)		
	Konsentrasi Sukrosa		
Lama Pengeringan	K1 (70%)	K2 (80%)	K3 (90%)
T1 (6 Jam)	328,51 ^b	171,97 ^a	164,78 ^a
T2 (7 Jam)	185,81 ^a	188,67 ^a	149,98 ^a
T3 (8 Jam)	108,09 ^a	98,25 ^a	75,60 ^a
BNJ 5%	132,25		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Sedangkan angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan pada uji BNJ 5%

Proses pemanasan mampu mengekstrak lebih banyak senyawa antioksidan, akan tetapi proses pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan yang terkandung pada *albedo* buah semangka dapat rusak pada suhu di atas 60°C , sehingga pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan suhu 60 °C [23].

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50, kuat jika nilai IC_{50} (50-100), sedang jika nilai IC_{50} (100-150), dan lemah jika nilai IC_{50} (151- 200). Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidan[24]. Antioksidan bersifat mudah terdegradasi yang terjadi karena peningkatan laju reaksi oksidasi oleh panas sehingga senyawa antioksidan akan rusak dan kehilangan kemampuan untuk menangkal radikal bebas. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel manisan kering *albedo* buah semangka pada perlakuan lama pengeringan 6 jam dan konsentrasi gula 70% yaitu cukup lemah ($IC_{50} = 328.51 \mu\text{g/mL}$) dan cukup kuat pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 90% ($IC_{50} = 223,80 \mu\text{g/mL}$) dalam menghambat reaksi radikal bebas DPPH.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka kemampuan antioksidan manisan kering *albedo* buah semangka semakin lemah. Hal ini disebabkan karena suhu pemanasan yang semakin tinggi mengakibatkan senyawa metabolit sekunder yang bertindak sebagai antioksidan menjadi rusak [25]. Adanya pengaruh interaksi terhadap aktifitas antioksidan manisan kering menggambarkan bahwa pengaruh konsentrasi gula pasir terhadap peningkatan aktifitas antioksidan sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen senyawa flavanol memiliki sifat mudah berikatan dengan molekul gula dan jumlahnya bervariasi tergantung suhu [26]. Penelitian lain tentang pembuatan sari buni juga menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula yang digunakan maka aktifitas antioksidan yang dihasilkan juga semakin tinggi [27].

C. Kadar Gula Reduksi

Kadar gula reduksi menunjukkan banyaknya gula sederhana yang telah dipecah dan digunakan oleh BAL untuk proses metabolisme. Gula reduksi meliputi laktosa, laktulosa, maltulosa, dan melibiose. Sifat pereduksi dari molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH-) bebas yang reaktif [28].

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara lama pengeringan dan konsentrasi gula terhadap kadar gula manisan kering *albedo* buah semangka. Selanjutnya dilakukan uji lanjut BNJ 5 % maka rerata nilai kadar gula dapat dilihat pada Tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5. Rerata nilai kadar air manisan kering *albedo* buah semangka akibat interaksi lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Perlakuan	Kadar Gula Reduksi (%)		
	Konsentrasi Sukrosa		
Lama Pengeringan	K1 (70%)	K2 (80%)	K3 (90%)
T1 (6 Jam)	32,85 ^a	33,71 ^a	41.74 ^c
T2 (7 Jam)	42.51 ^c	35,51 ^{ab}	41.08 ^c
T3 (8 Jam)	39,30 ^{bc}	42.83 ^c	44.13 ^c
BNJ 5%	5.52		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa rerata nilai kadar gula reduksi tertinggi terdapat pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 90% yaitu 44.13%. Sedangkan rerata nilai kadar gula terendah terdapat pada faktor lama pengeringan 6 jam dan faktor konsentrasi gula 70% yaitu 32.85%. Semakin tinggi larutan gula maka total padatan terlarut di dalam manisan akan meningkat. Penambahan gula pada manisan akan menghasilkan rasa yang lebih manis dibandingkan dengan buah aslinya. Semakin banyak jumlah gula yang digunakan maka rasa yang dihasilkan juga akan semakin manis [29].

Semakin lama pengeringan maka semakin banyak molekul air yang menguap sehingga kadar airnya semakin rendah dan total gula semakin tinggi. Besarnya total gula pada manisan *albedo* buah semangka dipengaruhi oleh komponen-komponen lain yang ada pada bahan, terutama kadar air. Pada proses pengeringan akan menyebabkan hilangnya air pada bahan akibat dari penguapan, sehingga total gula akan meningkat [30].

Berdasarkan standar mutu manisan kering buah-buahan (BSN No. 0718-83), jumlah total gula manisan kering minimum 40%. Berarti total gula pada perlakuan T1K3, T2K1, T2K3, T3K2, dan T3K3 tabel di atas sudah memenuhi BSN No. 0718-83.2005, sedangkan pada perlakuan T1K1, T1K2, T2K2, dan T3K1 belum memenuhi BSN No. 0718-83.2005 karena total gula yang dihasilkan masih rendah yaitu dibawah 40% [31].

Jika penguapan semakin tinggi maka kadar air semakin turun sehingga persentase total gula semakin meningkat. Proses pemanasan dapat mempengaruhi kadar gula, hal tersebut dikarenakan terjadi penurunan kadar air sehingga persentase kadar gula meningkat [32]. Penguapan air selama pemanasan menyebabkan kadar air menurun dan konsentrasi padatan akan meningkat. Penurunan kadar air juga akan menambah tingginya kadar zat gizi yang tertinggal [33].

A. Karakteristik Organoleptik

Pengujian organoleptik metode *hedonic scale scoring* merupakan uji yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap produk agar dapat diterima dengan baik. Pengujian organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan penilaian keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan memberikan 9 sampel yang sudah diberi kode berbeda kepada 15 panelis untuk memberikan nilai kesukaan dengan skala hedonik yaitu sangat suka, suka, netral, tidak suka dan sangat tidak suka. Kriteria responden terlatih uji organoleptik: terdiri dari 15-25 orang, sehat, tidak dalam keadaan sakit, tidak buta warna, tidak dalam keadaan lapar dan bersedia (BSN, 2006) [34]. Karakteristik organoleptik manisan kering *albedo* buah semangka meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Hasil analisis manisan kering *albedo* buah dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai hasil uji organoleptik manisan kering albedo (*albedo*) buah semangka akibat pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa)

Perlakuan	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur	
	Rerata	Total Ranking	Rerata	Total Ranking	Rerata	Total ranking	Rerata	Total ranking
T1K1	3.47	85.00	3.53	80.50	3.87	87.50	3.27	82.00
T1K2	3.13	67.50	3.00	63.00	3.67	79.50	2.73	66.00
T1K3	3.53	83.00	3.93	101.00	3.93	88.00	2.73	64.00
T2K1	3.60	81.50	3.20	69.50	3.47	72.00	3.20	78.50
T2K1	3.13	63.50	3.60	82.50	3.53	72.50	2.80	67.00
T2K3	3.20	66.50	3.40	74.50	3.47	70.00	2.73	62.50
T3K1	3.33	70.50	3.13	69.00	3.20	67.00	3.13	81.00
T3K2	3.27	72.50	3.27	68.50	3.53	72.50	3.47	88.00
T3K3	3.53	82.00	3.13	66.50	3.53	66.00	3.27	86.00
Titik kritis	tn		tn		tn		tn	

1. Warna

Rerata hasil analisa uji *friedmen* dari 9 perlakuan terhadap parameter warna, aroma, rasa dan tekstur pada manisan kering *albedo* buah semangka dapat dilihat pada Tabel 6 di atas. Warna adalah faktor paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan[35]. Penampakan dari suatu produk yang baik cenderung akan dianggap memiliki rasa yang enak dan memiliki kualitas yang tinggi. Oleh karena itu, penampakan produk merupakan atribut yang paling dipertimbangkan oleh konsumen[36]. Berdasarkan Tabel 6 tersebut menunjukkan bahwa faktor lama pengeringan dan faktor konsentrasi gula tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik warna manisan dengan nilai berkisar antara 3,13 (agak suka) sampai 3,60 (suka), sehingga panelis menyatakan tingkat kesukaan warna manisan kering *albedo* buah semangka tidak berbeda. Akan tetapi pada profil warna dengan *colour reader* berpengaruh nyata terhadap *Yellowness* dengan nilai tertinggi pada perlakuan lama pengeringan 7 jam yaitu 19,39 (T2) walaupun tidak signifikan dengan konsentrasi gula (sukrosa). Warna manisan kering *albedo* buah semangka yang disukai panelis yaitu warna kuning seperti warna kulit buah segar. Warna manisan kering *albedo* buah semangka yang menjadi lebih gelap setelah pengeringan dapat disebabkan oleh adanya proses pencokelatan. Semakin tinggi suhu pengeringan maka warna yang dihasilkan pada manisan akan cenderung mendekati warna coklat pekat atau gelap. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat pengeringan terjadi proses pencokelatan atau reaksi Maillard [37].

Nilai kesukaan panelis terhadap warna manisan kering albedo buah semangka tertinggi pada perlakuan lama pengeringan 7 jam dan konsentrasi gula 70% (T2K1) yang menunjukkan rata-rata kesukaan panelis terhadap warna manisan kering albedo buah semangka yaitu 3.60 (suka) dikarenakan melewati proses pencoklatan non enzimatis pada saat proses pemanasan maupun penyimpanan. Pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi dan waktu yang lama menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi browning non enzimatik (reaksi Maillard) dan karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat, sedangkan karamelisasi terjadi karena adanya reaksi antara gula dan panas [38].

2. Aroma

Komponen yang berperan dalam menentukan rasa makanan salah satunya yaitu aroma. Aroma yang disebarkan oleh makanan menjadi daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga menambah selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap [39].

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) pada perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi gula manisan kering *albedo* buah semangka. Dari Tabel 6 di atas, menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap aroma tertinggi pada perlakuan lama pengeringan 6 jam dan konsentrasi gula 90% (T1K3) yang menunjukkan rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma manisan yaitu 3.93 (suka), sedangkan nilai kesukaan aroma terendah menurut panelis diperoleh dari perlakuan lama pengeringan 6 jam dan konsentrasi gula 80% (T1K2) yaitu 3.00 (agak suka). Penggunaan lama pengeringan 6 jam dengan konsentrasi gula 90% lebih disukai oleh panelis karena masih memiliki aroma khas kulit buah semangka, dimana semakin lama pengeringan dan penambahan konsentrasi gula maka aroma khas kulit buah semangka akan menurun atau hilang akibat adanya perlakuan panas.

Setiap bahan pangan memiliki aroma yang khas dan penambahan suatu bahan tertentu pada suatu pengolahan dapat mempengaruhi aroma. Hal tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian dikarenakan kepekaan panelis tidak terlatih saat mengindera penciuman dan memberikan penilaian terhadap aroma manisan berbeda-beda. Dalam industri pangan menganggap bahwa aroma sangat penting di uji karena dapat memberikan penilaian terhadap hasil produk, aroma sama pentingnya dengan warna karena akan menentukan daya terima konsumen [40].

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama pengeringan dan konsentrasi gula tidak memengaruhi warna secara nyata pada senyawa aromatik bersifat mudah menguap. Semakin lama pengeringan, semakin banyak senyawa yang teruapkan, namun indera manusia tidak sesensitif alat, sehingga panelis tidak dapat mendeteksi perubahan aroma secara nyata.

Aroma merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu suatu bahan pangan. Aroma makanan atau minuman merupakan turunan dari sebagian komponen pangan yang terdeteksi oleh indra penciuman manusia. Aroma pada bahan pangan terjadi karena uap proses pengolahan makanan. Setiap bahan memiliki aroma yang berbeda, proses dan metode memasak juga akan menentukan hasil dari aroma yang akan tercium. Aroma makanan dapat bereaksi sehingga dapat mempengaruhi konsumen sebelum konsumen menikmati makanan. Berdasarkan BSN No. 0718-83.2005, aroma/bau produk manisan yang disyaratkan adalah khas. Aroma khas manisan kering *albedo* semangka yaitu harum khas kulit buah semangka [41].

3. Rasa

Rasa adalah faktor yang dinilai panelis menggunakan indera lidah. Rasa yang enak dapat menarik perhatian sehingga konsumen lebih cenderung menyukai makanan dari rasanya. Cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Hasil analisis uji *friedmen* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa) manisan kering *albedo* buah semangka.

Dari Tabel 6 menunjukkan hasil rerata organoleptik rasa manisan kering *albedo* buah semangka antara 3,20 (agak suka) hingga 3,93 (suka). Nilai kesukaan tertinggi pada manisan kering dengan perlakuan lama pengeringan 6 jam dan konsentrasi gula 90% (T1K3) yaitu sebesar 3.93 (suka). Semakin tinggi konsentrasi gula, maka penilaian terhadap rasa manisan kering *albedo* buah semangka semakin tinggi. Panelis menyukai rasa manisan kering *albedo* buah semangka karena memiliki rasa yang enak yaitu rasa yang manis. Rasa manis yang ditimbulkan pada manisan kering karena penambahan gula pada saat proses pengolahan, gula memiliki peranan penting dalam teknologi pangan karena fungsinya beragam yaitu pemanis, pembentuk tekstur, pengawet, bahan pengisi, pelarut, dan pembentuk cita rasa asam, pahit, atau asin melalui pembentukan karamelisasi [42].

Pembentukan flavour mempengaruhi rasa suatu produk akhir yang salah satunya ditentukan oleh bahan yang ditambahkan [43]. Rasa manis bertambah bila jumlah sukrosa semakin tinggi, tetapi dalam jumlah tertentu rasa enak yang ditimbulkan akan menurun. Rasa manis yang ditimbulkan pada manisan kering karena penambahan gula pada saat proses pengolahan sesuai BSN No.1718-83.2005 manisan yang mempunyai kadar gula sekitar 40% [44].

4. Tekstur

Hasil analisis uji *friedmen* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi gula (sukrosa) manisan kering *albedo* buah semangka terhadap organoleptik tekstur. Akan tetapi berpengaruh nyata terhadap karakteristik tekstur pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula (sukrosa) 90%. Dari Tabel 6 menunjukkan hasil rerata organoleptik tekstur manisan kering *albedo* buah semangka antara 2,73 (agak suka) hingga 3,47 (agak suka). Nilai kesukaan tertinggi pada manisan kering dengan perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 80% (T3K2) yaitu sebesar 3.47 (suka). Panelis menyukai tekstur manisan kering *albedo* buah semangka karena memiliki tekstur yang kering dimana semakin rendah kandungan air pada sistem gel akan menyebabkan ikatan antara matriks pembentuk gel menjadi semakin rapat sehingga tekstur menjadi keras [45].

Pemanasan yang dilakukan pada saat pengolahan manisan kering dapat meningkatkan kekerasan tekstur karena dapat mengurangi ikatan pada molekul pektin dan membuat tekstur menjadi lebih keras. Semakin tinggi air bebas maka kekuatan gel akan semakin rendah dan sebaliknya semakin rendah air bebas akan menyebabkan kekuatan semakin tinggi [46].

D. Parameter Perlakuan Terbaik

Perhitungan perlakuan terbaik pada perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi gula manisan kering *albedo* buah semangka ditentukan berdasarkan perhitungan nilai indeks efektifitas melalui prosedur pembobotan.. Hasil nilai pembobotan parameter kadar air 0.90, tekstur 1.00, antioksidan 0.90, gula reduksi 0.90, warna *lightness* 0.90, warna *redness* 0.90, warna *yellowness* 0.90, organoleptik aroma 0.90, organoleptik warna 0.90, organoleptik rasa 0.90, dan organoleptik tekstur 0.70. Hasil yang diperoleh dengan mengalikan dengan data rata-rata hasil analisis fisik warna,

tekstur, analisis kadar air, kadar gula reduksi, antioksidan, dan hasil uji organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur pada setiap perlakuan. Hasil analisa parameter perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 7. Sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil perhitungan perlakuan terbaik manisan kering *albedo* buah semangka

Parameter	Perlakuan								
	T1K1	T1K2	T1K3	T2K1	T2K2	T2K3	T3K1	T3K2	T3K3
Kadar Air	29.98	27.68	19.57	25.75	18.22	17.96	24.13	15.87	17.18
Tekstur	5.09	4.89	5.08	4.98	7.16	8.01	8.08	8.94	9.90
Antioksidan	328.51	171.97	164.78	185.81	188.67	150.91	108.09	98.25	75.60
Gula Reduksi	32.85	33.71	41.74	42.51	35.51	41.08	39.30	42.83	44.13
<i>Lightness</i>	64.96	54.65	62.63	61.90	60.04	58.66	52.14	53.91	56.76
<i>Redness</i>	3.48	5.04	3.26	3.27	4.78	3.86	3.25	3.09	3.19
<i>Yellowness</i>	13.87	16.28	16.15	20.15	17.76	20.26	18.41	17.85	17.31
O. Aroma	3.53	3.00	3.93	3.20	3.60	3.40	3.13	3.27	3.13
O. Warna	3.47	3.13	3.53	3.60	3.13	3.20	3.33	3.27	3.53
O. Rasa	3.87	3.67	3.93	3.47	3.53	3.47	3.20	3.53	3.33
O. Tekstur	3.27	2.73	2.73	3.20	2.80	2.73	3.13	3.47	3.27
Nilai Normal	0,38	0,28	0,57	0,52	0,49	0,52	0,40	0,58	0,62**

Keterangan: ** (nilai perlakuan terbaik)

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, hasil perhitungan terbaik manisan kering *albedo* buah semangka didapatkan pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 90% (T3K3) yang menunjukkan nilai kadar air 17.18%, nilai tekstur 9.90%, nilai antioksidan 75.60%, kadar gula reduksi 44.13%, nilai warna L* (*lightness*) 56.76, nilai warna a* (*redness*) 3.19, nilai warna b* (*yellowness*) 17.31, nilai organoleptik aroma 3.13 (agak suka), nilai organoleptik warna 3.53 (suka), nilai organoleptik rasa 3.33 (agak suka), dan organoleptik tekstur 3.27 (agak suka).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama pengeringan dan berbagai varian konsentrasi gula (sukrosa) cenderung menyebabkan manisan kering *albedo* buah semangka menghasilkan tekstur yang kering, nilai kekuningan yang tinggi, kadar air yang rendah, gula reduksi dan aktivitas antioksidan paling banyak.

Semakin tinggi suhu pengeringan cenderung menyebabkan tekstur semakin keras, nilai kekuningan semakin meningkat, kadar air semakin menurun, kadar gula semakin tinggi, serta aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hasil perlakuan terbaik manisan kering *albedo* buah semangka didapatkan pada perlakuan lama pengeringan 8 jam dan konsentrasi gula 90% (T3K3) yang menunjukkan nilai kadar air 17.18%, nilai tekstur 9.90%, nilai antioksidan 75.60%, kadar gula reduksi 44.13%, nilai warna L* (*lightness*) 56.76, nilai warna a* (*redness*) 3.19, nilai warna b* (*yellowness*) 17.31, nilai organoleptik aroma 3.13 (agak suka), nilai organoleptik warna 3.53 (suka), nilai organoleptik rasa 3.33 (agak suka), dan organoleptik tekstur 3.27 (agak suka).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Prodi Teknologi Pangan, Dosen Teknologi Pangan dan pihak Laboratorium Prodi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi penelitian ini sampai akhir dan berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Tadmor, Y., King, S., Levi, A., Davis, A. and Hirschberg, J. Comparative fruit colouration in watermelon and tomato. *Food Research International*, 38: 837-841, 2005.
- [2] Ismayanti, Bahri, S., & Nurhaeni. 'Kajian Kadar Fenolat Dan Aktivitas Antiosidan Jus Kulit Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*)'. *Jurnal of Natural Science*, 2013.

- [3] Nusa, M. I., Fuadi, M., & Sanjaya, S. Studi Pembuatan Manisan Kering Kulit Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*) Agrium, 2014.
- [4] Slamet, Yusni dan. "Pembuatan Selai Dari Kulit Semangka." *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 309-316, 2018.
- [5] Febiliawanti, Intan Airlina. Semangka: Penghilang Dahaga Kaya Antioksidan, 2009.
- [6] Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta : Liberty, 1997.
- [7] S. S. Yuwono and T. Susanto, Pengujian Fisik Pangan. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, 1998.
- [8] Indiarto, R., Nurhadi, B., & Subroto, E. Kajian Karakteristik Teksture (Teksture profile Analysis) dan Organoleptik Daging Asap Berbasis Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5 (2), 2012.
- [9] Sudarmadji. S.B. Haryono dan Suhardi, Analisis bahan makanan dan pertanian, 1997.
- [10] R. Djamil and A. Tria, "Penapisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies Papilionaceae," *J. Ilmu Kefarmasian Indonesian.*, vol. 7, no. 2, pp. 65–71, 2009.
- [11] Sudarmadji. S.B. Haryono dan Suhardi, Analisis bahan makanan dan pertanian, 1997.
- [12] Setyaningsih, Dwi, Anton Apriyantono, dan Maya Puspita Sari, Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo, *Bogor: IPB Press*, 2010
- [13] De Garmo, E.P., W.G. Sulivan dan J.R. Canada. Engineering Economy (7th ed.) . *Macmillan Publishing Company*, New York, p. 264-265, 1984.
- [14] Fatah, M. A., dan Bachtiar, Y. Membuat Aneka Manisan Buah. Agromedia Pustaka, Jakarta, 2004.
- [15] Winarno, F.G. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia, 2008.
- [16] Sinurat, E. dan Murniyati. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Permen Jeli. *JBP Perikanan*. 2 (9): 133-142, 2014.
- [17] Winarno, F. G. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 2004.
- [18] Estiasih, T. dan Ahmadi, K. Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara. Hal. 236-237, 2009.
- [19] Pratiwi, I. Pengembangan Teknologi Pembuatan Manisan Kering pepaya (*Carica Papaya*). Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2007.
- [20] D. T., Ramadani, D., Wulandari, & A Aisah. Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) dengan Penambahan Karagenan. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 9(2), 154. 2020
- [21] [BSN] Badan Standarisasi Nasional. SNI 0718-83, 2005. Syarat Mutu manisan Kering Buah-buahan. Jakarta (ID): BSN, 2005.
- [22] Winarsi, H. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius, 2013
- [23] Zhang, yayung..Ascorbic Acid Plants Biosynthesis, Regulation and Enchacemeny. Huangzhong Agriculture University. China. 2013
- [24] Sepriyani, H., Devitria, R., Surya, A., & Sari, S. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya L*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 9(1), DPPH. 10, 863-867, 2020.
- [25] Mardhiani YD, Yulianti H, Azhary DP, Rusdiana T. Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Serum Dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) Sebagai Antioksidan. *Indones Nat Res Pharm J Univ 17 Agustus 1945 Jakarta*. 2018;2(2):19–33
- [26] Silalahi, J. Makanan Fungsional. Kanisius. Jogjakarta, 2006.
- [27] Octaviani, Liem. F dan Arintina. R. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gula Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Sari Buah Buni (*Antidesma bunius*). [Thesis]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Indonesia, 2014.
- [28] F. . Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Jakarta., 2004
- [29] Tampubolon SDR. Pengaruh konsentrasi gula dan lama penyimpanan terhadap mutu manisan cabai basah. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. Volume 4, Nomor 1, Tahun 2006:7-10 hlm 9
- [30] Fitriani, S., Ali, A., dan Widiastuti. Pengaruh dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Manisan Kering Jahe (*Zingiber officinale rosc.*) dan Kandungan Antioksidannya. Universitas Riau: Pekanbaru, 2013.
- [31] [BSN] Badan Standarisasi Nasional. SNI 0718-83, 2005. Syarat Mutu manisan Kering Buah-buahan. Jakarta (ID): BSN, 2005.
- [32] Sutrisno, C.D.N. Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agro Industri 2 (1) : 97-105*, 2014.
- [33] Agus, Martua I. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2): 530-541*, 2012.
- [34] Badan Standarisasi Nasional. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta. SNI 01-2346-2006.

- [35] Izzah, M., Akhyar Ali. dan Noviar Harun. Pembuatan Manisan Kering Rebung dengan Variasi Konsentrasi Gula. *Jom Faperta*. Vol 5 (1) : 1 – 10, 2018.
- [36] Winarno, F.G. Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama, 2008.
- [37] Wati WE. Pengaruh konsentrasi larutan gula dan proses pengeringan pada pembuatan manisan kering belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Skripsi. Universitas Djuanda, Bogor, 2011.
- [38] Yusmarini dan Pato. Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [39] G. S, Z Wicaksono. Elok. Pengaruh karagenan dan lama perebusan daun sirsak terhadap mutu dan karakteristik jelly drink sirsak. *Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(1): 281-291*. 2015.
- [40] Khotimah Khusnul, dkk. Studi Pengolahan Manisan Kering Buah Nipah (*Nypa fruticans*). Buletin LOUPE Vol. 16 No. 01 : 35 – 45. 2020.
- [41] Badan Standarisasi Nasional. SNI 0718-83, 2005. Syarat Mutu manisan Kering Buah-buahan. Jakarta (ID): BSN, 2005.
- [42] Pratiwi, I. Pengembangan Pembuatan Manisan Pepaya Kering (*Carica papaya*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2009.
- [43] Jumeri. Pengaruh Penambahan Beberapa Konsentrasi Gula dan Natrium Benzoat Terhadap Mutu dan Daya Simpan Leather Nenas. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru, 2002.
- [44] [BSN] Badan Standarisasi Nasional. SNI 0718-83, 2005. Syarat Mutu manisan Kering Buah-buahan. Jakarta (ID): BSN, 2005.
- [45] Susiwi, S. Penilaian Organoleptik. FPMIPA. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2014.
- [46] Sulisna, R., Yunita, M., Rahmawati. Pembuatan Manisan Kering Labu Mie (*Cucurbita pepo L.*) Kajian Konsentrasi Larutan Kapur dan Lama pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. Skripsi. Jurusan THP, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, 2015.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.