

## Uji Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees) Pada Masa Pandemi Covid-19

*Antioxidant Activity Test and Likeability of Sambiloto Leaf Extract Ice Cream (Andrographis paniculata (Burm. f) Nees) During the Covid-19 Pandemic*

Nita Maylina<sup>1\*</sup>, Afrinia Eka Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Gizi, Stikes Mitra Keluarga

\*Korespondensi: nitamaylina9@gmail.com

### Abstract

One of the antioxidants that can increase the body's immunity is bitter leaf (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees). This leaf is rarely used. Therefore, it is used with more interesting processing such as ice cream. This study was to determine antioxidant activity, overrun, melting speed, organoleptic characteristics and preference level of the ice cream of bitter leaf extract. Method is Completely Randomized Design (CRD). There were 3 treatments, namely 8%, 16% and 24% of bitter leaf extract. The results of the antioxidant activity test on the ice cream of bitter leaf extract, the three formulas have a very weak antioxidant content. The highest overrun ice cream test results, namely formula 3 50%. The results of the ice cream melting speed test on the three formulas still do not meet the standards for a good ice cream melting speed. The results of statistical test analysis on indicators of color, aroma, taste and texture showed there was a significant difference from the statistical test results obtained  $p$ -value  $<0.05$ . The most preferred level of preference for bitter leaf extract ice cream was formula 1. It could be concluded that the bitter leaf extract ice cream was acceptable to the public.

**Keywords:** antioxidant activity, bitter leaf, ice cream, immune system improvement

### Pendahuluan

Coronavirus merupakan virus baru penyebab penyakit COVID-19, yang pertama kali ditemukan pada akhir tahun 2019 di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China. Berdasarkan situasi global pada tanggal 18 Juni 2021 total kasus 177.108.695 terkonfirmasi COVID-19 dengan 3.840.223 kematian (CFR 2,2%) di 222 Negara Terjangkit dan 149 Negara Transmisi Komunitas. Situasi di Indonesia sebanyak 1.963.266 orang terkonfirmasi COVID-19 dan 54.043 kematian (CFR 2,8%) dan 1.779.127 pasien sembuh dari penyakit COVID-19 (1).

Tingginya angka kasus terpapar COVID-19 dan kematian yang terjadi sehingga diperlukan upaya menurunkan angka kejadian dan tingkat keparahan COVID-19 dapat dilakukan upaya pencegahan dengan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dikarenakan orang dengan sistem imun tubuh yang baik dapat mengurangi risiko terpaparnya virus COVID-19. Di Indonesia salah satu alternatif dalam meningkatkan daya tahan tubuh masyarakat memanfaatkan tanaman herbal yang berfungsi sebagai antioksidan (2).

Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees) merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki aktivitas sebagai imunomodulator. Sambiloto mengandung deoxyandrographolide, andrographolide, 14-deoxy-11, neoandrographolide, 12 didehydroandrographolide, homoandrographolide, diterpenoid dan flavonoid yang berfungsi sebagai imunomodulator (3).

Senyawa andrographolide memiliki sifat aktivitas biologis seperti antiinflamasi, antikanker, antiobesitas, antidiabetes, antimikroba dan antivirus. Kandungan andrographolide terbanyak ditemukan pada bagian daun yaitu sebesar 4.686% (4). Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa senyawa andrographolide dapat menjadi penghambat SARS-CoV-2 melalui studi in silico terhadap protease utama (5). Aktivitas penghambatan terhadap 3CL<sup>pro</sup> berpotensi efektif sebagai obat COVID-19 karena dapat menyebabkan hilangnya kemampuan replikasi dan transkripsi virus, sehingga mengakibatkan kematian virus (6).

Es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat dengan cara membekukan dan mencampurkan bahan baku es krim. Es krim memiliki tekstur halus, lembut dan rasa yang manis berasal dari bahan yang digunakan seperti susu dan produk turunan susu, pemanis, penstabil, pengemulsi, serta penambahan cita rasa (7). Masyarakat secara tradisional mengonsumsi sambiloto dengan cara merebusnya, namun untuk sebagian orang kurang meminati daun sambiloto tersebut dikarenakan memiliki rasa yang pahit. Pada penelitian sebelumnya menggunakan daun sambiloto sebagai teh herbal memiliki karakteristik rasa yang pahit sehingga tidak disukai oleh masyarakat (8).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk menciptakan suatu produk pangan dengan menggunakan daun sambiloto sebagai bahan yang ditambahkan dalam pembuatan es krim agar menarik masyarakat untuk mengonsumsi daun sambiloto yang memiliki manfaat dalam bidang kesehatan terutama dalam meningkatkan daya tahan tubuh yang dapat dikonsumsi oleh semua kalangan usia karena rasanya yang manis.

### Metode Penelitian

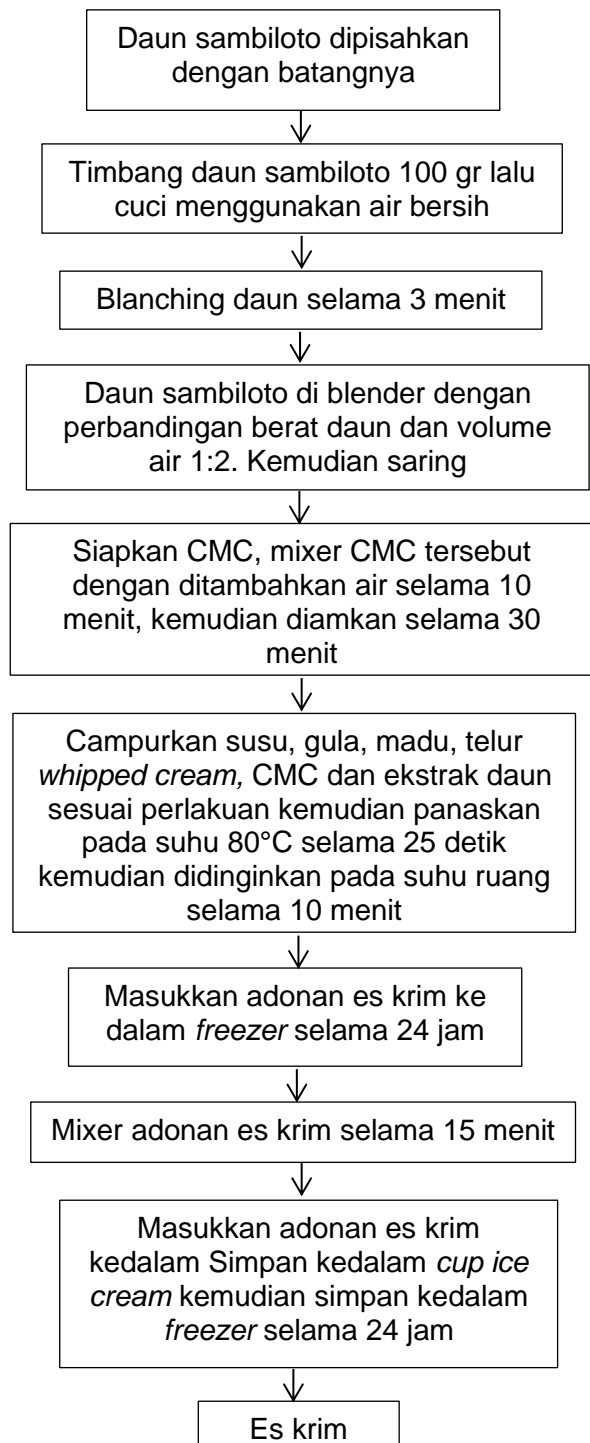
Desain penelitian ini menggunakan metode experimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 perlakuan dengan 1 faktor. Formulasi persentase ekstrak daun sambiloto yaitu, F1:8%, F2:16%, F3:24%. Variabel bebas: persentase ekstrak daun sambiloto. Variabel terikat: uji organoleptik skala 1-5, uji hedonik skala 1-5, uji aktivitas antioksidan, kecepatan leleh dan *overrun*.

Komponen etika penelitian telah diajukan ke Komisi Etika Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka disetujui pada tanggal 16 Maret 2022 dengan Nomor 03/22.03/01601. Pengujian organoleptik dan hedonik dilakukan dengan melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dilakukan di laboratorium PT. Vicma Lab Indonesia. Peralatan yang digunakan yaitu, timbangan analitik, labu ukur, tabung reaksi, pipet volume, spatula, kuvet, gelas kimia, spektrofotometer. Bahan yang digunakan yaitu, serbuk DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil), methanol. Pengujian *overrun* dihitung dengan rumus:

$Overrun = (\text{berat adonan es krim} - \text{berat es krim}) / (\text{berat adonan es krim}) \times 100\%$ .

Analisis data hasil uji organoleptik dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan rerata masing-masing sampel selanjutnya untuk mengetahui sampel yang berbeda nyata dilakukan uji *Mann-Whitney*. Data hasil uji hedonik, skor nilai untuk mendapatkan persentase menggunakan rumus:

$$\% = n/N \times 100 \%$$



Gambar 1. Alur Pembuatan Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

## Hasil

### Aktivitas Antioksidan

Tabel 1 Aktivitas Antioksidan Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

Perlakuan	IC50 (ppm)	Daya Antioksidan
F1	1347,44	Sangat Lemah
F2	806,92	Sangat Lemah
F3	794,52	Sangat Lemah

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa kadar aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada formula F3 sebesar 794,52 ppm dan kadar aktivitas antioksidan terendah pada formula F1 dengan daya antioksidan pada masing-masing formula sangat lemah.

### Kecepatan Leleh

Tabel 2 Kecepatan Leleh Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

Perlakuan	Waktu Leleh (Menit/100ml)
F1	54,53
F2	48,46
F3	41,47

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa tingkat waktu pelelehan produk es krim yang dihasilkan menunjukkan waktu pelelehan paling lama yaitu perlakuan F1 dengan waktu 54,53 menit dalam suhu ruang, sedangkan hasil pelelehan paling cepat terdapat pada perlakuan F3.

### Overrun

Tabel 3 Overrun Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

Perlakuan	Overrun (%)
F1	42%
F2	44%
F3	50%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa tingkat overrun pada produk es krim yang

dihasilkan menunjukkan angka tertinggi yaitu F3 yaitu sebesar 50%, sedangkan angka terendah *overrun* terdapat pada perlakuan F1.

### Uji Organoleptik

Tabel 4 Uji Organoleptik Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

Perlakuan	Rata-Rata			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F1	2,30	2,13	2,83	4,63
F2	2,43	2,83	1,40	4,70
F3	4,63	3,87	1,20	3,27

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil penilaian warna tertinggi nilai rata-ratanya terdapat pada perlakuan F3 yaitu 4,63 dan terendah perlakuan F1; hasil penilaian aroma tertinggi nilai rata-ratanya terdapat pada perlakuan F3 yaitu 3,87 dan terendah F1; hasil penilaian rasa tertinggi nilai rata-ratanya terdapat pada perlakuan F1 yaitu 2,83 dan terendah perlakuan F3; hasil penilaian tekstur tertinggi nilai rata-ratanya terdapat pada perlakuan F2 yaitu 4,70 dan terendah perlakuan F3.

Tabel 5 Hasil Analisis Uji Kruskal Wallis Es Krim Ekstrak Daun Sambiloto

Indikator	p-value	Nilai $\alpha$	Keterangan
Warna	0,0001	0,05	Ada Perbedaan
Aroma	0,0001	0,05	Ada Perbedaan
Rasa	0,0001	0,05	Ada Perbedaan
Tekstur	0,0001	0,05	Ada Perbedaan

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa hasil Kruskal Wallis data organoleptik pada indikator warna, aroma, rasa dan tekstur menunjukkan bahwa nilai p-value <0,05 maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang nyata.

### Uji Hedonik

Tabel 6 Rerata Uji Hedonik

Perlakuan	Rerata Aspek				Total Presentase (%)	Kriteria
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		
F1	3,40	2,63	3,10	4,50	68,17	Suka
F2	3,30	3,40	1,70	4,37	63,83	Agak Suka
F3	3,77	3,67	1,37	3,43	61,17	Agak Suka

Berdasarkan tabel 6. diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap ketiga perlakuan yang sangat disukai oleh panelis

adalah perlakuan F1 dengan persentase 68% dan memiliki kriteria suka.

## Pembahasan

### Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis di atas menunjukkan kadar aktivitas antioksidan tertinggi yaitu F3 sebesar 794,52 ppm dengan daya antioksidan antar formula sangat lemah. Hasil dari *IC50* semakin rendah, menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidan zat tersebut. Bahan pangan dengan aktivitas antioksidan sangat kuat jika tercapai nilai *IC50* <50ppm, kuat jika tercapai nilai *IC50* sebesar 50-100ppm, sedang jika tercapai nilai *IC50* sebesar 100-150ppm, lemah jika tercapai nilai *IC50* sebesar 150-200ppm dan sangat lemah jika tercapai nilai *IC50* sebesar >200ppm (9).

Berdasarkan hasil yang diperoleh semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sambiloto yang ditambahkan ke dalam es krim akan memberikan perbedaan pada aktivitas antioksidan yang diperoleh. Hal tersebut dikarenakan pada masing-masing ekstrak terdapat perbedaan senyawa aktif yang terkandung dan jumlahnya didalam ekstrak, sehingga aktivitas antioksidan yang didapatkan berbeda-beda (10).

Senyawa memiliki antioksidan sekitar 200-1000µg/mL, termasuk dalam kategori lemah, namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan (11). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada ketiga formula produk es krim didapatkan dalam kategori sangat lemah namun masih memiliki potensi sebagai antioksidan.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas aktivitas antioksidan suatu senyawa, antara lain oksigen, pH, suhu dan cahaya. Adanya penurunan kadar aktivitas antioksidan suatu senyawa dikarenakan senyawa tersebut sebagai antioksidan pada suatu bahan yang mulai tidak stabil selama penyimpanan (12). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa andrografolid akan mengalami perubahan menjadi *14-deoksi-11,12-didehidroandrografolida* selama proses penyimpanan secara perlahan hal tersebut dikarenakan andrografolid bersifat kurang stabil dan proses tersebut akan dipercepat oleh panas (13).

Suhu penyimpanan dan suhu proses pengolahan dapat mempengaruhi degradasi senyawa yang memberikan aktivitas antioksidan. Dalam bentuk kristal dan amorphous andrografolid, stabil selama 2 bulan

pada suhu 70°C dengan kelembapan 75% (8). Pada proses pembuatan ekstrak daun sambiloto dilakukan proses pemblanching selama 3 menit dengan suhu 80°C sehingga diduga kandungan aktivitas antioksidan telah mengalami penurunan dikarenakan terjadinya degradasi senyawa andrografolid yang dipengaruhi pada suhu tinggi.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan yang menggunakan daun sambiloto sebagai bahan dasar teh herbal didapatkan hasil nilai *IC50* dari teh herbal sebesar 94,0 ppm (14). Pada produk es krim ekstrak daun sambiloto hasil aktivitas antioksidan terendah yaitu 794,52 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar aktivitas antioksidan produk es krim lebih rendah jika dibandingkan dengan teh herbal sambiloto. Hal ini dikarenakan pada produk teh herbal sambiloto menggunakan daun sambiloto yang telah mengalami pemanggangan sebelumnya. Selama proses pemanggangan, dihasilkan senyawa fenolik atau senyawa baru dengan sifat antioksidan, seperti melanoidin yang terbentuk dari reaksi Maillard. Produk Maillard seperti HMF (*5-hydroxymethyl-2-furaldehyde*) terbentuk selama pemanggangan dan berkontribusi pada aktivitas antioksidan (15).

### Kecepatan Leleh

Berdasarkan hasil kecepatan waktu leleh produk es krim belum mencapai kecepatan leleh es krim yang baik. Kecepatan leleh es krim yang baik adalah 15-20 menit/50g pada suhu kamar (16). Terdapat perbedaan kecepatan leleh pada setiap formula karena adanya penambahan ekstrak daun sambiloto pada produk es krim yang dapat mengurangi waktu pelelehan. Menurunnya waktu pelelehan es krim tersebut disebabkan berkurangnya kandungan total padatan dalam adonan, sehingga penambahan ekstrak daun sambiloto mempengaruhi tekstur es krim menjadi kurang padat dan mempengaruhi kekentalan adonan.

Peningkatan jumlah ekstrak daun sambiloto yang terdiri dari air akan membentuk dan meningkatkan jumlah kristal es pada proses pembekuan es krim, yang dapat mempercepat proses pelelehan, sehingga es krim dengan kandungan ekstrak daun sambiloto lebih tinggi cepat mencair sedangkan es krim dengan kadar ekstrak

daun sambiloto lebih rendah akan membutuhkan waktu lebih lama untuk meleleh. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa adonan dengan keketantalan yang rendah maka akan membutuhkan waktu yang semakin cepat lelehnya (7).

### **Overrun**

Berdasarkan hasil persentase *overrun* produk es krim telah mencapai standar SNI. Kisaran persentase *overrun* yang memiliki kualitas baik yaitu berkisar antara 40%-80% (17). Terdapat perbedaan persentase pada masing-masing formula es krim dikarenakan penggunaan ekstrak pada setiap formula berbeda-beda.

Tinggi rendahnya *overrun* pada es krim tergantung pada komposisi bahan yang digunakan untuk pembuatan es krim tersebut. Ketika jumlah ekstrak daun sambiloto yang digunakan cukup banyak, maka nilai *overrun*-nya akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan adonan es krim yang dihasilkan dengan jumlah padatan yang tinggi menghasilkan *overrun* rendah karena sedikitnya udara yang terperangkap pada adonan menyebabkan adonan tersebut menjadi kental dan susah mengembang. Nilai *overrun* meningkat dikarenakan adanya penambahan sejumlah besar cairan sehingga akan menurunkan jumlah padatan adonan (18). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penurunan kekentalan adonan mengakibatkan air bebas yang tidak terikat dalam adonan es krim dapat mengurangi tegangan permukaan yang menyebabkan udara melewati permukaan adonan dengan lebih mudah dan memungkinkan pengembangan es krim akan lebih tinggi (19).

### **Uji Organoleptik Warna**

Hasil rata-rata pada indikator warna tertinggi terdapat pada perlakuan F3 dengan kategori hijau pekat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun sambiloto mempengaruhi warna es krim. Warna hijau pada es krim ekstrak daun sambiloto disebabkan karena adanya senyawa klorofil yang terkandung di dalam daun sambiloto. Klorofil memiliki fungsi sebagai pewarna alami yang berwarna hijau (20).

### **Aroma**

Hasil nilai rata-rata pada indikator aroma tertinggi terdapat pada perlakuan F3 dengan kategori beraroma khas sambiloto. Hal ini disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun sambiloto mempengaruhi aroma es krim. Daun sambiloto mengandung senyawa kimia seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan terpenoid (21). Minyak atsiri dapat digunakan sebagai pemberi rasa dan bau pada makanan (22).

Faktor lain yang mempengaruhi aroma es krim adalah bahan yang digunakan untuk membuatnya. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa bahan yang digunakan untuk campuran adonan es krim dapat mempengaruhi aroma es krim yang dihasilkan, seperti susu yang ditambahkan akan menimbulkan aroma susu yang sangat terasa (23). Pada pembuatan produk es krim adanya penambahan kuning telur dapat mempengaruhi aroma dari es krim. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa es krim dengan pengemulsi kuning telur akan menghasilkan aroma es krim yang lebih wangi (24). Telur ayam memiliki aroma yang amis yang kurang disukai. Pada hasil es krim ekstrak daun sambiloto adanya perbedaan aroma pada masing-masing perlakuan dikarenakan semakin banyak penambahan ekstrak daun sambiloto maka membuat aroma susu dan amis dari telur pada es krim menjadi menurun.

### **Rasa**

Hasil nilai rata-rata pada indikator rasa tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan kategori agak pahit. Kualitas dan rasa es krim dipengaruhi oleh penggunaan pemanis seperti gula dan madu. Penambahan gula berfungsi memperbaiki tekstur, menambah kekentalan, dan memberikan rasa manis (25). Penurunan rasa manis pada setiap perlakuan bukan dikarenakan penggunaan pemanis karena setiap perlakuan menggunakan formula kadar gula dan madu yang seragam namun dikarenakan semakin banyak penggunaan ekstrak daun sambiloto. Hal tersebut dikarenakan daun sambiloto yang memiliki rasa yang pahit. Rasa pahit pada produk es krim disebabkan adanya kandungan senyawa andrographolide (26).

## **Tekstur**

Hasil nilai rata-rata pada indikator tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan F2 dengan kategori sangat lembut. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun sambiloto mempengaruhi tesktur es krim. semakin banyak ekstrak yang ditambahkan akan mempengaruhi tekstur es krim menjadi agak kasar. Penggunaan lemak merupakan bahan baku dalam pembuatan es krim yang dapat mempengaruhi tekstur es krim (18).

Menurunnya tingkat kelembutan es krim dikarenakan ekstrak daun sambiloto tidak memiliki kandungan lemak yang tinggi maka tidak menyebabkan penambahan lemak pada produk es krim. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa terlalu sedikit lemak yang terkandung dalam es krim akan menyebabkan kristal es besar sehingga es krim akan bertekstur lebih kasar (16).

Faktor lain yang mempengaruhi tekstur es krim adalah kekentalan dan kandungan total padatan pada es krim. Viskositas yang tinggi dan total padatan yang tinggi pada es krim mengakibatkan kadar air dalam adonan rendah (7). Pada ekstrak daun sambiloto terdiri dari air sehingga jika semakin besar persentase ekstrak sambiloto yang ditambahkan, semakin banyak jumlah kristal es pada saat proses pembekuan es krim yang memberikan tekstur es krim menjadi kasar.

## **Uji Hedonik**

Pada tingkat penerimaan panelis terhadap produk es krim dari aspek warna yang paling disukai adalah F3. Faktor warna yang dihasilkan produk es krim ekstrak sambiloto dapat mempengaruhi penerimaan produk. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak persentase penggunaan ekstrak sambiloto menghasilkan warna es krim yang lebih hijau. Warna hijau yang dihasilkan oleh es krim dikarenakan adanya kandungan klorofil yang memiliki fungsi sebagai pewarna alami berwarna hijau (20).

Pada tingkat penerimaan panelis terhadap produk es krim dari aspek aroma, yang paling disukai adalah F3. Faktor aroma yang dihasilkan pada produk es krim dapat mempengaruhi penerimaan produk dikarenakan semakin sedikit persentase penggunaan ekstrak sambiloto menghasilkan aroma dari telur yang agak amis dan susu

yang dominan, hal ini disebabkan bahan pembuatan es krim ini menggunakan telur dan susu. Sehingga panelis lebih menyukai aroma pada F3. Hal tersebut sesuai dengan pendapat peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa penambahan bahan-bahan yang digunakan dalam pencampuran adonan es krim dapat mempengaruhi aroma yang dihasilkan (23).

Pada tingkat penerimaan panelis terhadap produk es krim dari aspek rasa paling disukai yaitu F1. Hal tersebut menunjukkan rasa sambiloto pada es krim kurang disukai karena menyebabkan rasa pahit yang menyebabkan rasa khas es krim yang manis menjadi tidak ada. Penggunaan ekstrak daun sambiloto yang semakin banyak akan memberikan rasa yang sangat pahit sehingga akan mengurangi rasa manis es krim tersebut. Rasa pahit pada sambiloto dikarenakan adanya zat pahit pada daun sambiloto yaitu senyawa andrographolide (26).

Penelitian ini memiliki keterbatasan terhadap rasa pada produk es krim yang dibuat memiliki rasa yang dominan pahit. Sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya menambahkan jumlah penggunaan madu pada produk es krim. Selain dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan, diharapkan penggunaan madu tersebut dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang terdapat pada produk es krim. Madu rambutan mempunyai kandungan glukosa 30%, kandungan antioksidan flavonoid yang cukup tinggi, vitamin C, serta terbukti mempunyai aktivitas peredaman radikal bebas yang baik secara *in vitro* dan *in vivo*.

Pada tingkat penerimaan panelis terhadap produk es krim dari aspek tekstur formula yang paling disukai yaitu F1. Hal tersebut menunjukkan semakin tingginya penambahan persentase ekstrak daun sambiloto pada es krim kurang disukai karena dapat menghasilkan tekstur es krim agak kasar. Kelembutan tekstur es krim dipengaruhi tingginya viskositas dan tinggi jumlah padatan berpengaruh pada rendahnya kadar air dalam adonan (7). Es krim dengan total padatannya rendah akan membuat kristal es besar sehingga tekstur es krim akan menjadi lebih kasar.

Penelitian ini memiliki kelemahan dan keterbatasan yaitu produk es krim yang dibuat memiliki jumlah cairan yang cukup

tinggi sehingga berdampak pada mutu es krim yang kurang bagus. Sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya mengurangi penggunaan cairan pada produk es krim dan lebih meningkatkan padatan es krim seperti penggunaan cmc dan whipped cream.

### Kesimpulan

Produk es krim memiliki aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 794,52 ppm atau 794,52 mg/L. Produk es krim ekstrak sambiloto memiliki tingkat kesukaan yang baik oleh masyarakat ditandai dengan persentase kesukaan tertinggi yaitu sebesar 68,17% pada sampel F1. Berdasarkan *overrun* produk es krim pada semua formula telah memenuhi kisaran persentase *overrun* es krim yang berkualitas baik. Namun kecepatan leleh es krim belum memenuhi standar kecepatan leleh es krim yang baik.

### Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Terkini Perkembangan (COVID-19). Kemenkes [Internet]. 2021;(Oktober):1–4. Available from: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/situasi-infeksi-emerging/situasi-terkini-perkembangan-coronavirus-disease-covid-19-31-maret-2020>
2. Kusumo AR, Wiyoga FY, Perdana HP, Khairunnisa I, Suhandi RI, Prastika SS. Jamu Tradisional Indonesia: Tingkatkan Imunitas Tubuh Secara Alami Selama Pandemi. *J Layanan Masy (Journal Public Serv)*. 2020;4(2):465.
3. Waluyo BB. Tetap Sehat Saat Pandemi dengan Jamu Imunomodulator. In: Guepedia/La, editor. E-Book. Guepedia; 2020.
4. Sharma S, Sharma YP, Bhardwaj C. HPLC quantification of andrographolide in different parts of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall. ex Nees. *J Pharmacogn Phytochem*. 2018;7(3):168–71.
5. Enmozhi SK, Raja K, Sebastine I, Joseph J. Andrographolide as a potential inhibitor of SARS-CoV-2 main protease: an in silico approach. *J Biomol Struct Dyn*. 2020;0(0):1–7.
6. Purwaniati, Asnawi A. Target Kerja Obat Covid-19: Review. *J Farmagazine*. 2020;7(2):30.
7. Mulyani DR, Nurcahya Dewi E, Ayu Kurniasih R. Karakteristik Es Krim Dengan Penambahan Alginat Sebagai Penstabil. *J Peng Biotek*. 2017;6(3):210093.
8. Patin EW, Zaini MA, Sulastri Y. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko Kimia Teh Daun Sambiloto (*Andrographis Paniculata*). *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknol Pangan)*. 2018;4(1):251–8.
9. Apriliani NT, Tukiran T. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kejibeling (*Strobilanthes Crispa* L., Blume) Dan Daun Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Burm. F. Nees) Dan Kombinasinya. *J Kim Ris*. 2021;6(1):68.
10. Purwanto D, Bahri S, Ridhay A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) Dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen J Ris Kim*. 2017;3(1):24.
11. Maulidha N, Fridayanti A, Masruhim MA. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper sp.*) Terhadap DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl). *J Sains dan Kesehat*. 2015;1(1):16–20.
12. Khotimah H, Agustina R, Ardana M. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus* L. Benth). *Proceeding Mulawarman Pharm Conf*. 2018;8(November 2018):1–7.
13. Yunita E. Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine J*. 2021;4(1):43.
14. Fitriyah SI, Ariani A, Rahman N, Nurulfuadi N, Aiman U, Nadila D, et al. Analysis of Chemical Properties and Antioxidant Activity of Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) Leaf Tea Formula as a Functional Drink in Preventing Coronavirus Diseases and Degenerative Diseases. *Maced J Med Sci*. 2021;9:196–201.
15. Sharma P, Gujral HS. LWT - Food Science and Technology Antioxidant potential of wheat flour chapattis as affected by incorporating barley flour. 2014;56:118–23.
16. Putri VN, Susilo B, Hendrawan Y.

- Pengaruh penambahan tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada pembuatan es krim instan ditinjau dari kualitas fisik dan organoleptik. *J Keteknikan Pertan Trop dan Biosist.* 2014;2(3):188–97.
17. Achmad F, Nurwantoro, Mulyani S. Daya Kembang, Total Padatan, Waktu Pelelehan, Dan Kesukaan Es Krim Fermentasi Menggunakan Starter *Saccharomyces cereviceae*. *Anim Agric Journal.* 2012;1(2):65–76.
  18. Khairina A, Dwiloka B, Susanti S. Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik Dan Sensoris Es Krim Dengan Penambahan Sari Apel. *J Teknol Pertan.* 2018;19(1):51–60.
  19. Zahro C, Nisa FC. Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitis vinifera*) L dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik es krim. *J pangan Dan Agroindustri.* 2015;3(4):1481–91.
  20. Rachmawati W. Rachmawati, et.al.; Pengembangan Klorofil .....*Pharmacoscript* Volume 2 No. 2 , Februari 2020. 2020;2(2):87–97.
  21. Wardiatini NK, Larasanty LPF, Widjaja IN., Juniari NPM, Nugroho a. E, Pramono S. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Terpurifikasi Herba Sambiloto. *J Farm Udayana.* 2014;1–4.
  22. Julianto TS. Minyak atsiri bunga Indonesia. 1st ed. Hastanto UP, editor. Yogyakarta: Deepublish Publisher; 2016. 37–32 p.
  23. Abdullah N, Zainal Z, Nurmadiyah N. Pengaruh Penambahan Pure Terung Belanda (*Solanum betacea* Cav.) Dengan Gula Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Es Krim. *Canrea J Food Technol Nutr Culin J.* 2018;1(1):31–40.
  24. Fristi BA, Dhanarindra S. Uji Banding Emulsi Pembuatan Es Krim: Kuning Telur Dengan Gelatin Comparative Test Emulsion Preparation of Ice Cream: Yellow Eggs With Gelatin. *J Hosp dan Pariwisata.* 2017;3(2):294–374.
  25. Sapriyanti R, Nurhartadi E, Ishartani D. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Velva Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Dengan Pemanis Madu. *J Teknol Has Pertan.* 2014;7(1):59–69.
  26. Aprillia P, Safitri CINH. Uji aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak herba sambiloto dan daun sirih hijau pada mencit. *Semin Nas Pendidik Biol dan Saintek.* 2020;5:553–61.