

**PENGARUH PENAMBAHAN MADU HUTAN SUMBAWA DAN BUBUK  
ARANG AKTIF TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GELATO**

**NUR FAAIZAH FARADHILAH RIDWAN  
G031 17 1506**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN MADU HUTAN SUMBAWA DAN BUBUK  
ARANG AKTIF TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GELATO**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Nur Faaizah Faradhilah Ridwan  
G031 17 1506**

Skripsi  
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian pada  
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH PENAMBAHAN MADU HUTAN SUMBAWA DAN BUBUK ARANG AKTIF TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GELATO

Disusun dan diajukan oleh

**NUR FAAIZAH FARADHILAH RIDWAN**  
**G031 17 1506**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilrnu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 30 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



**Dr. rer. nat. Zainal, STP., M.Food.Tech**  
**NIP. 19720409 199903 1 001**

Pembimbing Pendamping,



**Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali**  
**NIP. 19630702 1988111 001**

Ketua Program Studi,



**Dr. Februdi Bastian, S.TP., M.Si**  
**NIP. 19820205 200604 1 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Faaizah Faradhilah Ridwan  
NIM : G031 17 1506  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**"PENGARUH PENAMBAHAN MADU HUTAN SUMBAWA DAN BUBUK ARANG AKTIF  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GELATO"**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juni 2022



Nur Faaizah Faradhilah Ridwan

## ABSTRAK

NUR FAAIZAH FARADHILAH RIDWAN (NIM. G031 17 1506). Pengaruh Penambahan Madu Hutan Sumbawa dan Bubuk Arang Aktif terhadap Sifat Fisikokimia Gelato. Dibimbing oleh ZAINAL dan ABU BAKAR TAWALI.

Gelato merupakan salah satu jenis pangan olahan susu yang memiliki sifat fisik sama dengan es krim pada umumnya. Gelato dikenal memiliki kadar lemak yang terbilang cukup rendah dan kadar gula yang tinggi, sehingga gula menjadi salah satu bahan utama dalam proses pembuatan gelato. Penambahan madu dilakukan dengan tujuan untuk memberikan rasa yang khas serta meningkatkan *flavor* pada gelato sedangkan penambahan bubuk arang aktif bertujuan sebagai variasi warna pada gelato namun adanya penambahan kedua bahan tersebut merubah sifat dasar pada gelato. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dan bubuk arang aktif terhadap perubahan sifat fisikokimia gelato. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, tahapan pertama berupa pengujian organoleptik dan tahapan kedua berupa uji fisik, yakni overrun, resistensi pelelehan, dan viskositas; serta uji kimia berupa analisa kadar sukrosa, kadar protein, dan kadar lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya terima panelis terhadap sampel gelato dengan kombinasi pemanis sukrosa-madu berada pada skala suka sedangkan berdasarkan sifat fisik dan kimianya, penambahan madu sebagai kombinasi pemanis mempengaruhi viskositas, waktu pelelehan, kadar sukrosa, serta kadar lemak gelato. Selain itu, daya terima panelis terhadap sampel gelato dengan penambahan bubuk arang aktif berada pada skala suka sedangkan secara fisik dan kimia, penambahan bubuk arang aktif dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi kadar sukrosa dan kadar lemak pada sampel.

**Kata kunci:** Bubuk arang aktif, Gelato, sifat fisikokimia, dan madu.

## ABSTRACT

NUR FAAIZAH FARADHILAH RIDWAN (NIM. G031 17 1506). Effect of Addition of Sumbawa Forest Honey and Activated Charcoal Powder on Physicochemical Properties of Gelato. Supervised by ZAINAL and ABU BAKAR TAWALI.

Gelato is one type of dairy food with the same physical properties as ice cream. Gelato is known to have a reasonably-relatively low-fat and high sugar, so sugar becomes one of the main ingredients in making gelato. The addition of honey is done to provide a distinctive taste and increase with providing offering distinctive unique the flavor of gelato. In contrast, the addition of activated charcoal powder aims for a color variation in gelato. However, the addition of these two ingredients changes the basic properties of gelato. The purpose of this study was to find out the effect of the addition of honey and activated charcoal powder on changes in the physicochemical properties of gelato. This research consists of two stages. The first stage is organoleptic testing; the second stage is in the form of physical tests, namely overrun, melting resistance, viscosity, and chemical tests in the form of analysis of sucrose. The second stage is physical tests examinations, namely overrun, melting resistance, and viscosity. Chemical tests in the form of analysis of sucrose levels, protein, examinations and fat levels. The results showed that the panelists' acceptance of the gelato sample with the combination of sucrose-honey sweetener was on the preferred scale, while based on its physical and chemical properties, the addition of honey as a sweetener combination affected the viscosity, melting time, sucrose content, and gelato fat content. In addition, the panelists' acceptance of the gelato sample with the addition of activated charcoal powder was on the preferred scale, while physically and chemically, the addition of activated charcoal powder with a certain concentration affected the sucrose and fat content of the sample.

**Keywords:** Activated charcoal powder, Gelato, honey, and physicochemical properties.

## PERSANTUNAN

Secara khusus, Penulis ingin menghaturkan puji syukur atas kehadiran **Allah Subhanahu Wata'ala**, yang telah menjadikan penulis manusia kuat, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan segala hambatan, drama, dan suka duka didalamnya. Banyak pihak yang telah memberikan kontribusi, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi, penelitian, dan skripsi dengan judul “**Pengaruh Penambahan Madu Hutan Sumbawa dan Bubuk Arang Aktif terhadap Sifat Fisikokimia Gelato**”. Skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana (S-1) di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak **Muh. Ridwan**, Ibu **Muzdhalipah**, dan ke-empat adik tersayang yang memberikan dorongan dalam bentuk doa, materil, maupun moril. Kepada mereka, penulis persembahkan skripsi ini, dengan segala dedikasi yang penulis berikan sebagai sumber motivasi dalam menyelesaikan skripsi.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan secara teknis dan keilmuan dari Bapak **Dr.rer.nat. Zainal, STP., M. FoodTech.**, selaku pembimbing utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali** selaku pembimbing kedua, sehingga penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan. Semoga Allah Subhanahu Wata'ala memberi kesehatan, kekuatan, dan perlindungan baik di dunia maupun akhirat nanti.

Mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, penulis percaya bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Segenap *civitas* akademika kampus dan dekanat Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk memperoleh ilmu dan pengalaman, serta menyelesaikan studi Pendidikan Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Departemen Teknologi Pertanian di Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. **Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, yang telah banyak mengarahkan dan memberikan bimbingan dalam rangka penyelesaian studi penulis.
4. Ibu **Andi Rahmayanti R., STP., M.Si** dan **Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS** selaku dosen penguji yang telah banyak mengarahkan dan memberi bimbingan dalam rangka penyelesaian studi penulis.
5. Laboran Ibu **Ir. Hj. Andi Nurhayati**, Ibu **Hasmiyani, S.Si**, Ibu **Syamsiah, S.Si**, dan **Kak Nisa**, yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran kepada penulis selama penelitian.
6. Staf administrasi pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, yang telah memberikan pelayanan teknis dan informasi kepada penulis.
7. Teman-teman Ilmu dan Teknologi Pangan 2017, yang banyak memberikan pengalaman serta motivasi selama masa studi sampai tahap menyelesaikan Program Sarjana Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
8. Saudari **Nurul Mutiasih, S. TP**, **Nur Fitriani, S. TP**, **Nuri Hadriyani**, dan **Ayuni Efani Boron** selaku teman sepembimbing yang banyak memberikan bantuan dan masukan.

9. Saudari Seperjuangan **Rahmawati, S. TP, Stevanie Elsa, Singgang Dewitara, S. TP, Yuliana, S. TP, Sulfi, S.TP, Nurul Fadliah Umasangaji, dan Ristanti Adelia, S. TP** yang telah memberikan motivasi, bantuan, memberikan banyak kebahagiaan dan gossip mutakhir kepada penulis selama perkuliahan maupun penyelesaian skripsi ini. Semoga masa depan kalian cerah dan bantal kalian selalu dingin saat tidur.
10. Saudari **Nuri Hadriyani, Andi Yuyun Adhnicasari, S.TP**, dan teman-teman yang turut hadir selama masa penelitian berlangsung, penulis ucapkan banyak terima kasih atas bantuan, masukan, dan motivasi. Semoga saudara sekalian selalu bahagia.
11. Saudari **Hanifah Lidzikri**, selaku teman penulis yang banyak memberikan motivasi, ambisi, dan mimpi agar “cepat kaya”. Kata-kata tersebut akan selalu diingat oleh penulis. Penulis doakan agar saudara dimudahkan untuk meraih cita-cita dan kekayaan tersebut.
12. Teman penulis yang lainnya, **Reynalda Adara Putri Rinaldy**. Penulis ingin berterima kasih telah memberikan banyak hiburan dikala waktu subuh, susah, sepat, Bahagia, frustasi, dan merana dengan segala halusinasi dan khayalannya. Semoga apa yang saudara inginkan cepat tercapai. Penulis sampaikan juga agar saudara menulis nama penulis di persembahan dan persantunan skripsi saudara.
13. Kepada penulis sendiri yang tetap bertahan dan bertekad untuk menyelesaikan penelitian dan skripsinya; tetap menjawab dengan penuh tekad ketika ditanya “KaPaN WisuDA?”; tetap berdiri disaat sehat maupun sakit; tetap mengapresiasi dan memeluk diri sendiri ketika merasa kurang. Terima kasih banyak karena telah memiliki kemauan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima segala kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan informasi kepada semua pembaca khususnya dalam bidang pangan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita semua dan skripsi ini dapat bermanfaat kepada pembaca sekalian.

Makassar, Juni 2022

Penulis



## RIWAYAT HIDUP



Nur Faaizah Faradhilah Ridwan, lahir di Makassar, Sulawesi Selatan pada tanggal 5 Februari 2000, merupakan putri pertama dari lima bersaudara oleh pasangan Bapak Muh. Ridwan dan Ibu Muzdhalipah.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu:

1. SDIT Al-Haraki, Depok, Jawa Barat (2005-2011)
2. SMPIT Al-Binaa IBS, Bekasi, Jawa Barat (2011-2014)
3. SMAIT Al-Binaa IBS, Bekasi, Jawa Barat (2014-2017)

Pada tahun 2017, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui Jalur Non-Subsidi (JNS) dan tercatat sebagai Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Selama menempuh pendidikan, penulis cukup aktif di bidang akademik serta non akademik.

Selama masa studi, penulis pernah mengikuti pelatihan akademik, seperti Pelatihan Pemahaman *Good Manufacturing Practice* (GMP), Pemahaman Sistem Manajemen Keamanan Pangan Berdasarkan FSSC 22000 Versi 5.1, Pemahaman Sistem Manajemen Keamanan Pangan Berdasarkan ISO 22000:2018, Pemahaman *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), Pemahaman Prosedur Pelaksanaan Standar Sanitasi Operating Procedure (SSOP), dan kegiatan pelatihan lainnya. Penulis juga pernah mengikuti Kompetisi Esai Nasional dibidang ekonomi. Selain itu, penulis juga cukup aktif berkontribusi dibidang non-akademik. Penulis terdaftar sebagai anggota Pusat Informasi dan Konseling *Health Education Reproductive Teenagers* (PIK HEART) Universitas Hasanuddin.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Gelato.....	3
2.1.1 Komposisi Gelato.....	4
2.1.2 Proses Pembuatan Gelato .....	5
2.2 Madu.....	5
2.3 Arang Aktif.....	7
3. METODOLOGI PENELITIAN .....	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan .....	9
3.3 Prosedur Penelitian .....	9
3.4 Desain Penelitian .....	10
3.5 Parameter Pengamatan.....	11
3.6.1 Uji Organoleptik – <i>Mouthfeel</i> .....	11
3.6.2 Pengujian Nilai <i>Overrun</i> (Alfaifi & Stathopoulos, 2010).....	11
3.6.3 Uji Resistensi Pelelehan (Parera et al., 2018) .....	12
3.6.4 Uji Viskositas (Ismiyati & Purwanti, 2019).....	12
3.6.5 Analisa Kadar Lemak Metode Mojonnier (Pargiyanti, 2019).....	12
3.6.6 Analisa Kadar Protein Metode Lowry (Yenrina, 2015).....	12
3.6.7 Analisa Kadar Sukrosa Metode Luff-Schoorl (Al-kayyis & Susanti, 2016).....	13

4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	14
4.1	Organoleptik .....	14
4.1.1	Warna .....	14
4.1.2	Rasa .....	14
4.1.3	Aroma .....	15
4.1.4	Tekstur .....	16
4.1.5	<i>Mouth Melting</i> .....	17
4.2	Viskositas .....	18
4.3	Overrun .....	19
4.4	Resistensi Pelelehan .....	21
4.5	Kadar Sukrosa .....	22
4.6	Kadar Protein .....	24
4.7	Kadar Lemak .....	24
5.	PENUTUP .....	28
5.1	Kesimpulan .....	28
5.2	Saran .....	28
	DAFTAR PUSTAKA .....	29
	LAMPIRAN .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim SNI 3713:2018 .....	3
Tabel 2. Syarat Mutu Madu SNI 8664:2018 .....	6
Tabel 3. Komposisi Pemanis pada Gelato.....	10
Tabel 4. Matriks Rancangan Acak Lengkap Faktorial $2 \times 3$ .....	11
Tabel 5. Perbandingan Nilai Overrun dan Viskositas Sampel .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Visualisasi Es krim (a) dan Gelato (b) .....	3
Gambar 2.	Bubuk Arang aktif dan Produk dengan Penambahan Bubuk Arang Aktif.....	7
Gambar 3.	Diagram Alir Prosedur Pembuatan Gelato .....	10
Gambar 4.	Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna Gelato .....	14
Gambar 5.	Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Gelato .....	15
Gambar 6.	Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma Gelato.....	16
Gambar 7.	Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Gelato.....	17
Gambar 8.	Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Mouth Melting Gelato.....	18
Gambar 9.	Hubungan Jenis Pemanis dan Viskositas Gelato.....	19
Gambar 10.	Nilai Overrun Gelato .....	20
Gambar 11.	Hubungan Antara Jenis Pemanis dan Resistensi Pelelehan Gelato.....	21
Gambar 12.	Hubungan Jenis Pemanis dan Kadar Sukrosa Gelato.....	22
Gambar 13.	Hubungan Konsentrasi Bubuk Arang Aktif dan Kadar Sukrosa Gelato .....	22
Gambar 14.	Interaksi Jenis Pemanis dan Konsentrasi Bubuk Arang Aktif terhadap Kadar Sukrosa Gelato.....	23
Gambar 15.	Kadar Protein Gelato .....	24
Gambar 16.	Hubungan Jenis Pemanis dan Kadar Lemak Gelato.....	25
Gambar 17.	Hubungan Antara Konsentrasi Bubuk Arang Aktif dan Kadar Lemak Gelato ...	25
Gambar 18.	Interaksi Jenis Pemanis dan Konsentrasi Bubuk Arang Aktif terhadap Kadar Lemak Gelato .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Denah Rancangan Acak Lengkap Faktorial $2 \times 3$ .....	32
Lampiran B. Gambar Formulir Uji Organoleptik Metode Hedonik .....	32
Lampiran C. Data Hasil Uji Organoleptik Gelato dengan Berbagai Perlakuan.....	33
Lampiran D. Hasil Pengujian Oranoleptik Gelato dengan Berbagai Perlakuan .....	38
Lampiran E. Hasil Uji Fisik Sampel Gelato dengan Berbagai Perlakuan.....	40
Lampiran F. Hasil Uji Kimia Sampel Gelato dengan Berbagai Perlakuan .....	42
Lampiran G. Dokumentasi Penelitian .....	48

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Es krim merupakan salah satu pangan olahan berbahan dasar susu yang disajikan secara beku. Produk hasil olahan susu ini disebut sebagai produk hasil industri pangan yang cukup potensial, mengingat adanya pertumbuhan pangsa pasar es krim di Indonesia yang terus meningkat tiap tahunnya (Rahmawati, 2013). Walaupun tingkat konsumsi es krim di Indonesia terbilang cukup rendah dibandingkan negara lainnya, data tahun 2018 menunjukkan bahwa volume konsumsi produk es krim di Indonesia mencapai 158 juta kg dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya (Gozan et al., 2020; Sianipar et al., 2016). Adanya peningkatan konsumsi serta permintaan es krim dikalangan masyarakat dinilai menuntut produsen untuk mengembangkan variasi dan jenis es krim yang ada.

Gelato merupakan salah satu jenis produk olahan susu yang mirip dengan es krim dan berkembang di Italia (Marshall et al., 2012). Gelato memiliki komposisi yang sama dengan es krim, yakni susu, *cream*, gula, dan kuning telur dan dinilai memiliki kenampakan serta rasa yang serupa dengan es krim. Akan tetapi, persentase bahan yang ditambahkan berbeda, sehingga tekstur dan *mouthfeel* yang dihasilkan juga berbeda. Gelato dinilai memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan es krim (Parera et al., 2018). Berdasarkan sifat fisiknya, gelato memiliki nilai *overrun* yang sangat rendah dibandingkan gelato, dengan perbandingan nilai *overrun* gelato dan es krim berturut-turut 0 – 25% dan 30 – 80% (Achmad et al., 2012; Tharp & Young, 2012). Adapun berdasarkan sifat kimianya, gelato memiliki kadar lemak yang rendah dan kadar gula yang lebih tinggi dibandingkan es krim (Alfaifi & Stathopoulos, 2010; Marshall et al., 2012; Parera et al., 2018).

Menurut Guinard et al. (1996), kadar lemak dan gula yang terkandung dalam es krim dan gelato akan menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil uji sensori pada penelitian Guinard et al. (1996), menunjukkan bahwa es krim dengan kadar gula dan lemak yang rendah mempengaruhi flavor produk yang dihasilkan. Selain itu, adanya penambahan pemanis diharapkan dapat memberikan rasa manis yang diinginkan konsumen, memperhalus tekstur pada gelato sehingga bersifat *scoopable*, juga dapat mencegah pembentukan kristal pada gelato sehingga pemanis termasuk komposisi penting dalam pembuatan gelato (Goff & Hartel, 2013; Sapriyanti et al., 2014). Pemanis yang umum digunakan dalam proses pembuatan gelato yaitu sukrosa. Namun, penggunaan sukrosa sebagai pemanis dapat berpotensi menyebabkan proses rekristalisasi pada produk, mengingat gelato merupakan produk olahan susu dengan kadar gula yang cukup tinggi. Penambahan dan kombinasi madu merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mencegah proses rekristalisasi pada produk sebab tingginya kadar gula invert yang terdapat pada madu (Goff & Hartel, 2013).

Selain bertujuan untuk mencegah adanya proses rekristalisasi, adanya penambahan madu diharapkan dapat menghadirkan flavor khas pada gelato. Penggunaan madu sebagai pemanis sebaiknya dikombinasikan dengan sukrosa, dengan perbandingan madu dan sukrosa sebesar 9% dan 8%. Penggunaan madu tanpa kombinasi sukrosa akan menyebabkan adonan gelato pasca agitas sulit mengeras dan membeku (Goff & Hartel, 2013). Marshall et al. (2012) menyatakan bahwa madu dengan karakteristik warna yang lebih terang dan *flavor* yang cenderung ringan (*mild flavor*) lebih disukai dan banyak digunakan pada proses pembuatan es krim maupun gelato vanilla-madu, sebagai contoh madu yang berasal dari tumbuhan seperti

*sweet clover* serta madu yang berasal dari bunga. Berbeda dengan kedua jenis madu tersebut, madu hutan memiliki karakteristik aroma, rasa, warna, dan tekstur yang khas dibandingkan madu pada umumnya. Madu hutan, khususnya madu hutan Sumbawa memiliki rasa yang lebih manis, tekstur yang kental sebab rendahnya kadar air, serta warna yang lebih gelap. Penambahan madu hutan Sumbawa sebagai kombinasi pemanis dinilai dapat memberikan kesan organoleptik yang khas pada gelato.

Selain memanfaatkan madu sebagai pengganti pemanis, penggunaan bubuk arang aktif sebagai bahan tambahan pangan, khususnya pemberi warna hitam pada produk gelato dan es krim menjadi daya tarik tersendiri bagi konsumen. Bubuk arang aktif atau dikenal sebagai karbon tanaman masuk kedalam kategori Bahan Tambahan Pangan pewarna alami dengan batas maksimum penggunaan secukupnya untuk menghasilkan efek yang diinginkan (BPOM, 2019). Namun, penambahan bubuk arang aktif di khawatirkan dapat menyerap zat maupun nutrisi yang terdapat pada produk, seperti pada penelitian Esvandiari (2010), yang menyatakan bahwa penambahan arang aktif sebagai adsorban menurunkan kadar protein, serta pada penelitian Parera et al. (2018), bahwa penambahan arang aktif dapat menghilangkan bau susu pada gelato. Penambahan arang aktif sebagai zat pewarna dikhawatirkan dapat mengubah sifat fisik dari gelato madu serta mutu organolnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan madu sebagai pemanis dan bubuk arang aktif sebagai bahan tambahan pangan pada gelato.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Gelato merupakan salah satu pangan olahan susu yang memiliki komposisi mirip dengan es krim. Salah satu perbedaan gelato dengan es krim yaitu kandungan gula pada gelato yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan es krim. Pemanfaatan madu sebagai kombinasi pemanis diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti gula serta menghasilkan flavor yang khas pada gelato. Dilakukan penambahan arang aktif dengan tujuan sebagai variasi warna serta mengetahui adanya perubahan yang terjadi pada sifat fisikokimia gelato, baik pada gelato sukrosa maupun gelato dengan kombinasi pemanis madu. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan madu sebagai kombinasi pemanis serta arang aktif pada sifat fisikokimia dan kualitas gelato yang dihasilkan.

## **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh madu terhadap sifat fisikokimia gelato;
2. Untuk mengetahui pengaruh arang aktif terhadap sifat fisikokimia gelato.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

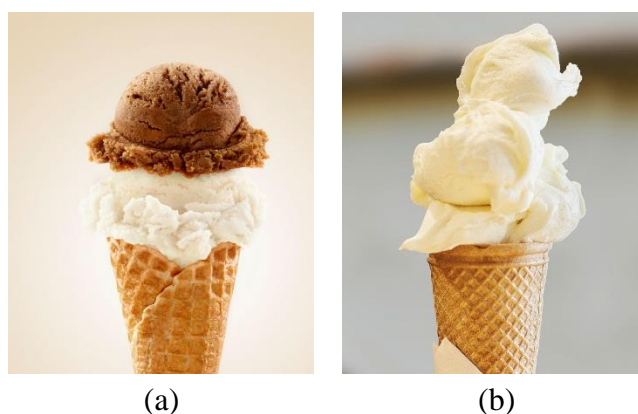
Manfaat penelitian yaitu diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh madu dan penambahan arang aktif terhadap perubahan sifat fisik, kimia, serta kualitas gelato yang dihasilkan.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Gelato

Gelato merupakan suatu jenis olahan berbahan dasar susu atau disebut dengan *frozen dairy dessert* yang berasal dari Italia dan memiliki kenampakan serupa dengan es krim. Sama halnya dengan es krim, gelato juga dapat didefinisikan sebagai produk pangan olahan beku yang berasal dari hasil emulsifikasi susu dengan atau tanpa bahan tambahan pangan lain yang melewati proses pemanasan seperti pasteurisasi (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Komposisi utama penyusun gelato serupa dengan komposisi utama es krim dengan persentase bahan yang ditambahkan berbeda dengan es krim pada umumnya (Marshall et al., 2012).



Gambar 1. Visualisasi Es krim (a) dan Gelato (b)  
(Sumber: NPR.com)

Syarat mutu gelato mengacu pada syarat mutu es krim, dengan beberapa perbedaan seperti persentase kadar lemak gelato rendah serta kadar gula yang terbilang tinggi. Syarat mutu es krim dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim SNI 3713:2018

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
<b>1</b>	<b>Keadaan</b>		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Total Padatan	Fraksi massa, %	Min. 31
3	Lemak	Fraksi massa, %	Min. 5,0
4	Protein	Fraksi massa, %	Min. 2,7
<b>5</b>	<b>Cemaran Logam Berat</b>		
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,02*)
5.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,05*)
5.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0*)
5.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,02*)
6	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,10*)
7	Cemaran Mikroba	-	Lihat tabel 2*
CATATAN *) dihitung tiap konsumsi			

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2018)

Terdapat beberapa perbedaan antara gelato dengan es krim. Berdasarkan komposisinya, jumlah susu yang ditambahkan kedalam adonan gelato lebih banyak dibandingkan es krim sehingga gelato lebih kayak akan aroma dan flavor susu. Jumlah *stabilizer* dan *emulsifier* yang ditambahkan ke dalam adonan gelato juga lebih sedikit dibandingkan es krim, maksimum 0,5%. Menurut Ferrari (2011), penggunaan stabilizer dan emulsifier yang berlebihan menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki laju pelelehan yang terlalu lama. Berdasarkan sifat organolnya, gelato memiliki tekstur yang lebih padat dan lembut dibandingkan es krim sebab tingginya kadar gula yang terkandung didalamnya. Berdasarkan sifat fisik dan kimianya, gelato memiliki nilai overrun yang lebih rendah dibandingkan es krim, yakni sebesar 0% hingga 25%. Selain itu, gelato memiliki kadar lemak yang rendah, hanya 6% - 10%, sedangkan kadar gulanya tinggi, bisa mencapai 25% (Goff & Hartel, 2013; Parera et al., 2018).

### 2.1.1 Komposisi Gelato

Menurut Ferrari (2011), terdapat lima bahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan gelato, yakni susu, *whipped cream*, pemanis, air, dan kuning telur. Fungsi dari masing-masing bahan antara lain:

#### 1. Air

Air merupakan komponen utama penyusun gelato dan satu-satunya komponen yang akan membeku pada saat proses pembekuan.

#### 2. Susu

Susu merupakan sumber protein dalam gelato. Protein yang terdapat pada susu akan menyerap dan mengikat air untuk mencegah pembentukan kristal yang terlalu besar. Proses ini akan membentuk dan menyebabkan tekstur gelato menjadi lebih halus.

#### 3. *Whipped Cream*

*Whipped cream* merupakan sumber lemak pada gelato. Penambahan lemak mempengaruhi kelembutan tekstur gelato yang dihasilkan. Selain itu, penambahan lemak juga meningkatkan flavor dan rasa pada gelato.

#### 4. Pemanis

Penambahan pemanis dilakukan dengan tujuan utama untuk memperbaiki rasa pada gelato dan meningkatkan penerimaan produk kepada konsumen. Selain itu, dengan adanya penambahan pemanis diharapkan dapat menurunkan titik beku dan mencegah proses kristalisasi gelato. Sukrosa merupakan jenis pemanis yang umum ditambahkan.

#### 5. *Stabilizer*

Penambahan *stabilizer* bertujuan untuk mencegah pemisahan lemak dengan air dan membantu protein untuk mengikat air. Terdapat dua produk yang terkandung dalam *stabilizer*, yaitu *thickener* dan *emulsifier*. *Thickener* berfungsi untuk menyerap air dan mencegah proses kristalisasi, sedangkan *emulsifier* bertujuan untuk mencegah terpisahnya lemak dari air, memperhalus tekstur dan mempengaruhi resistensi pelelehan gelato.

### 2.1.2 Proses Pembuatan Gelato

Proses pembuatan gelato dimulai dari proses pasteurisasi, tempering, homogenisasi, aging, agitasi, dan pembekuan. Beberapa fungsi dari proses pembuatan gelato tersebut antara lain:

#### 1. Pasteurisasi

Selain bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen yang terdapat pada susu, proses pasteurisasi susu dan *whipped cream* dilakukan untuk melarutkan protein dan lemak, serta meningkatkan atau mengurangi viskositas adonan yang dihasilkan (Goff & Hartel, 2013).

#### 2. Homogenisasi

Homogenisasi dilakukan untuk menghasilkan suspensi lemak yang stabil dan seragam serta memperkecil ukuran globula lemak. Pada proses homogenisasi, globula lemak akan menyerap emulsifier dan akan membentuk membran baru. Hal tersebut akan memperluas permukaan terhidrasi dan memperhalus permukaan produk yang dihasilkan (Goff & Hartel, 2013).

#### 3. Aging

Proses aging dilakukan pada suhu 4°C dengan waktu minimum 4 jam. Selama proses aging berlangsung, protein akan mengikat air sehingga kualitas adonan dan produk yang dihasilkan lebih baik, seperti meningkatnya viskositas adonan gelato sehingga tekstur produk setelah agitasi akan yang lebih keras dan halus (Goff & Hartel, 2013).

#### 4. Agitasi

Prinsip agitasi yaitu pembuihan adonan pada suhu rendah sehingga terjadi proses kristalisasi lemak untuk membentuk jaringan yang dapat memerangkap air dan udara sehingga daya kembang es krim meningkat (Oktafiyani & Susilo, 2019).

## 2.2 Madu

Madu merupakan suatu cairan alami dan mempunyai rasa manis yang berasal dari sari bunga tanaman (*floral nectar*) atau bagian lain dari tanaman (*extra floral*) yang dikumpulkan dan dihasilkan oleh lebah madu (*Apis* sp.) (Badan Standarisasi Nasional, 2013; Evahelda et al., 2018). Badan Standarisasi Nasional dalam SNI 8664:2018 membagi definisi madu menjadi tiga jenis, yakni madu hutan, madu budidaya, dan madu tanpa sengat (*trigona*). Nilai gizi pada madu bergantung pada kandungan gula sederhana yang terdapat didalamnya, yakni fruktosa, glukosa, dan sukrosa (Kasli & Royani, 2016). Madu merupakan komponen osmolaritas tinggi dengan komposisi utama monosakarida berupa fruktosa dan glukosa, masing-masing sebanyak 38,2% dan 31,3%; disakarida dengan persentase 1,31% sukrosa, 7,11% laktosa, dan 7,31% maltosa; serta air sebanyak 15-23% (Fatma et al., 2017). Kandungan nutrisi lain yang terdapat pada madu antara lain vitamin, senyawa flavonoid, mineral dan garam, asam organik, serta enzim (Sapriyanti et al., 2014).

Madu memiliki warna, rasa, dan aroma yang bervariasi, tergantung pada jenis nektar yang dikumpulkan dari bunga. Diketahui faktor lain yang mempengaruhi warna pada madu yakni penyimpanan, kandungan senyawa fenolik, serta kadar mineral yang terdapat pada madu. Menurut Aso et al. (1960) dalam Karimah et al. (2011), setidaknya terdapat lima warna madu; kuning, kuning pucat, coklat, coklat pucat, dan coklat gelap. Kualitas madu merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dan dinilai berdasarkan parameter kadar air, derajat keasaman, serta kadar gula yang terkandung didalamnya. Madu dengan kadar air lebih dari 17% dan kadar gula kurang dari 83% rentan mengalami fermentasi saat proses penyimpanan dan merusak cita

rasa yang terdapat pada madu. Adapun derajat keasaman pada madu dapat menentukan adanya kerusakan madu akibat proses fermentasi osmofilik oleh *yeast Zygosaccharomyces* (Fatma et al., 2017). Syarat mutu kualitas madu dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Syarat Mutu Madu SNI 8664:2018

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			Madu Hutan	Madu Budidaya	Madu Lebah Tanpa Sengat
<b>A</b>	<b>Organoleptik</b>				
1	Bau		Khas madu	Khas madu	Khas madu
2	Rasa		Khas madu	Khas madu	Khas madu
<b>B</b>	<b>Uji Laboris</b>				
1	Aktivitas enzim diastase	DN	Min 1	Min 3	Min 1
2	Hidroksimetilfulfural (HMF)	mg/kg	Maks 40	Maks 40	Maks 40
3	Kadar air	% b/b	Maks 22	Maks 22	Maks 27,5
4	Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa)	% b/b	Min 65	Min 65	Min 55
5	Sukrosa	% b/b	Maks 5	Maks 5	Maks 5
6	Keasaman	ml NaOH/kg	Maks 50	Maks 50	Maks 200
7	Padatan tak terlarut dalam air	% b/b	Maks 0,5	Maks 0,5	Maks 0,7
8	Abu	% b/b	Maks 0,5	Maks 0,5	Maks 0,5
9	Cemaran logam				
	9.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0	Maks 1,0	Maks 1,0
	9.2 Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2	Maks 0,2	Maks 0,2
	9.3 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,03	Maks 0,03	Maks 0,03
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0	Maks 1,0	Maks 1,0
11	Kloramfinikol	mg/kg	Tidak terdeteksi		

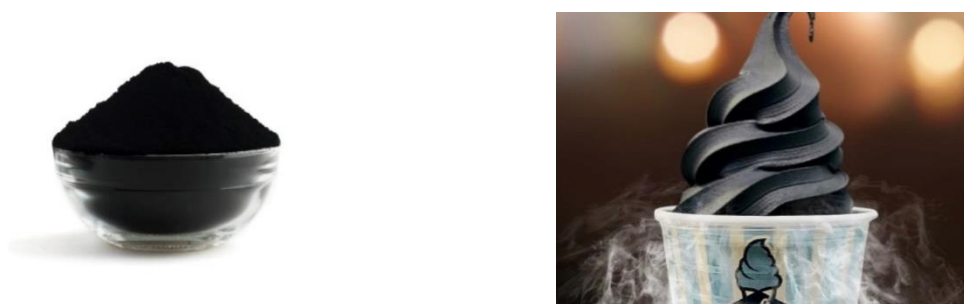
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2018)

Madu hutan merupakan jenis madu yang didapat dari lebah hutan dan berasal dari sari bunga tanaman hutan atau bagian lain dari tanaman hutan (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Madu hutan dikenal memiliki warna, aroma, serta rasa yang khas dan lebih kompleks dibandingkan madu lainnya (Evahelda et al., 2018). Madu hutan Sumbawa merupakan salah satu jenis madu hutan yang cukup terkenal akan manfaatnya yang baik bagi kesehatan. Madu hutan Sumbawa memiliki rasa dan aroma yang khas dibandingkan madu lainnya. Madu hutan Sumbawa cenderung terasa lebih manis dengan *flavor* yang lebih kuat. Selain itu, tekstur madu hutan Sumbawa juga lebih kental dibandingkan madu lainnya. Menurut Zulhawa (2010), kondisi geografis Sumbawa yang cenderung kering dan panas menjadi penyebab rendahnya kadar air madu hutan Sumbawa dibandingkan madu lainnya.

Pemanfaatan madu sebagai pemanis banyak diterapkan pada produk pangan, salah satunya pada produk es krim dan gelato. Karakteristik madu yang digunakan pada gelato yakni madu yang memiliki rasa yang ringan dan lembut serta memiliki warna yang tidak terlalu gelap. Pemanfaatan madu sebagai pemanis sebaiknya dikombinasikan dengan sukrosa dengan persentase perbandingan 9% madu dan 8% sukrosa. Penggunaan madu yang lebih banyak dapat menyebabkan gelato sukar membeku (Goff & Hartel, 2013).

### 2.3 Arang Aktif

*Charcoal* atau biasa disebut dengan arang merupakan suatu senyawa yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan-bahan yang mengandung karbon (Ocampo & Usita, 2015). Arang aktif merupakan suatu senyawa yang dihasilkan dari proses karbonisasi suhu tinggi pada suatu bahan yang mengandung karbon sebagai cara untuk meningkatkan daya adsorpsi. Proses aktivasi arang aktif dapat dilakukan secara fisika maupun kimia. Karakteristik arang aktif secara umum digambarkan sebagai suatu padatan dengan ukuran partikel kecil, berwarna hitam, hambar, dan tidak berbau (Agricultural Marketing Service, 2002). Penggunaan arang aktif sebagai bahan tambahan pangan pewarna pada makanan didasari oleh beberapa syarat, diantaranya yaitu bahan baku arang aktif yang harus berasal dari tumbuhan dan batas maksimum residu *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) yang merupakan senyawa bersifat karsinogenik, terutama *benzo[a]pyrene* 0,1 dan 0,2 µg/kg Arang aktif (ANS, 2012).



Gambar 2. Bubuk Arang aktif dan Produk dengan Penambahan Bubuk Arang Aktif

Berdasarkan bahan bakunya, arang aktif dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan, tempurung kelapa, arang gula yang didapatkan dari hasil penyulingan gula, dan berbagai jenis lainnya (Anderson, 2019). Daya serap arang aktif dipengaruhi beberapa faktor, seperti sifat arang aktif dan sifat komponen yang diserap serta bersifat selektif. Semakin kompleks suatu senyawa, semakin kuat pula diserap oleh arang aktif. Selain itu, senyawa yang lebih mudah diserap akan diserap terlebih dahulu oleh arang aktif (Sari, 2017).

Arang aktif disebut memiliki kemampuan adsorben yang baik yang disebabkan oleh adanya struktur pori dan keberadaan gugus fungsional di permukaan arang aktif. Proses aktivasi arang aktif secara fisik umumnya dilakukan dengan proses oksidasi dengan temperatur rendah. Uap dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) merupakan cara yang paling sering digunakan dalam proses aktivasi arang aktif. Cara tersebut diketahui mempengaruhi porositas karbon aktif secara signifikan (Bae et al., 2014). Aktivasi arang aktif secara kimiawi bergantung pada pengaruh senyawa kimia anorganik seperti *zinc chloride* ( $\text{ZnCl}_2$ ), asam fosfat, atau potasium hidroksida yang ditambahkan sebagai aktivator untuk merubah senyawa organik selama proses aktivasi berlangsung (Akbar, 2019; Bae et al., 2014).

Pemanfaatan arang dibedakan berdasarkan bentuknya. Arang aktif berbentuk granula diaplikasikan dalam industry limbah, pemurnian emas dan air tanah, sedangkan arang aktif dengan bentuk serupa *pellet* dimanfaatkan dalam proses pemurnian udara, kontrol emisi, dan lainnya. Arang aktif berbentuk bubuk umum dimanfaatkan dalam proses pemurnian air, industry farmasi, bahan tambahan pangan, dan lainnya. Pemanfaatan arang aktif dalam bidang pangan terbilang cukup beragam. Dahulu, Arang aktif dimanfaatkan sebagai pengontrol pH serta memisahkan lapisan keju dalam proses pembuatan keju (Anderson, 2019). Arang aktif

juga dimanfaatkan dalam proses pemurnian sirup glukosa dan air mineral. Kini, arang aktif digunakan sebagai bahan tambahan pangan, khususnya pemberi warna pada produk pangan, seperti pada produk roti, kue, hingga produk es krim.

Pemanfaatan bubuk arang aktif sebagai bahan tambahan pangan diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019. Menurut peraturan tersebut, bubuk arang aktif termasuk dalam pewarna alami, yakni pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivitansi (sintesis parsial) dari tumbuhan, hewan, mineral, atau sumber alami lainnya, termasuk pewarna identik alami. Penambahan bubuk arang aktif atau disebut juga dengan karbon tanaman sebagai pewarna alami secukup yang diperlukan untuk menghasilkan efek yang diinginkan, atau disebut juga dengan Batas Maksimum CPPB (BPOM, 2019).