

**PROFIL FISIKOKIMIA, SENSORI DAN SENYAWA VOLATIL DARI
BEBERAPA JENIS MINUMAN SARABBA**

**NURUL AZIZAH
G031 17 1021**



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

**PROFIL FISIKOKIMIA, SENSORI DAN SENYAWA VOLATIL DARI
BEBERAPA JENIS MINUMAN SARABBA**

*Characterization of Physicochemical, Sensory and Volatile Compounds
in several types of Sarabba Drinks*

**NURUL AZIZAH
G031 17 1021**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian
pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Profil Fisikokimia, Sensori dan Senyawa Volatil dari beberapa
Jenis Minuman Sarabba

Nama : Nurul Azizah

NIM : G031 17 1021

Menyetujui,



Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS
Pembimbing II

Mengetahui,



Penyandi Basman, S.TP., M.Si
Ketua Program Studi

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Azizah
NIM : G031 17 1021
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

"Profil Fisikokimia, Sensori dan Senyawa Volatil dari Beberapa Jenis Minuman Sarabba"

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, 20 Desember 2022



Nurul Azizah
G031 17 1021

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis tuturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada sehingga dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi yang berjudul “**Profil Fisikokimia, Sensori dan Senyawa Volatil dari Beberapa Jenis Minuman Sarabba**”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga beliau, para sahabatnya dan seluruh ummatnya yang senantiasa istiqamah pada ajaran Islam.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan dan rintangan yang harus dihadapi. Berkat kesabaran, kerja keras dan keinginan yang kuat untuk menyelesaikannya serta bantuan dari berbagai pihak, alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, yakni Ibu **Rahiman** dan bapak **Supati** karena telah mendo'akan segala hal yang terbaik untuk penulis, mau mendengarkan keluh kesah penulis, bekerja keras demi membiayai kehidupan panulis di kota Makassar dan selalu mengusahakan yang terbaik dalam merawat dan membesarkan penulis hingga mampu mencapai tahap ini. Penulis juga berterima kasih kepada tante penulis Ibu **Hamiman** yang telah membantu orang tua penulis dalam membesarkan dan merawat penulis, memberikan berbagai nasehat dan selalu melindungi penulis dalam berbagai kesempatan.

Penulis berharap skripsi ini dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi pada pembaca khususnya untuk mengembangkan ilmu pengetahuan kedepannya. Penulis menyadari ada banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi perbaikan masa yang akan datang. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
1. PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Penelitian.....	14
1.4 Manfaat Penelitian.....	14
2. TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Sarabba	15
2.2 Bahan Pembuatan Sarabba	15
2.2.1 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	16
2.2.2 Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	17
2.2.3 Gula Merah	18
2.2.4 Santan	19
2.2.5 Garam	20
2.2.6 Telur.....	21
2.2.7 Susu Kental Manis.....	23
2.3 Identifikasi Senyawa Volatil Pada Minuman	26
2.4 PCA (Principal Component Analysis).....	26
3. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan	28
3.3 Metode Pembuatan Sarabba	28
3.4 Tahap Penelitian	28

3.5	Prosedur Penelitian.....	29
3.5.1	In Depth Interview.....	29
3.5.2	SPME (Solid Phase Micro Extraction).....	29
3.5.3	Senyawa Volatil.....	29
3.5.4	Evaluasi Sensory.....	29
3.6	Parameter Pengamatan	30
3.6.1	Analisa Kadar Lemak	30
3.6.2	Analisa Kadar Protein.....	30
3.6.3	Pengujian Viskositas.....	31
3.6.4	Pengujian Warna.....	31
3.6.5	Derajat Keasaman (pH)	32
3.6.6	Total Padatan Terlarut	32
3.7	Analisis Data	32
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	33
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Kadar Lemak	34
4.2	Kadar Protein.....	35
4.3	Viskositas	36
4.4	Warna	37
4.5	Derajat Keasaman (pH)	39
4.6	Total Padatan Terlarut	40
4.7	Evaluasi Sensori	41
4.8	Komponen Volatil	45
4.9	PCA (<i>Principal Component Analysis</i>).....	48
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gizi dalam 100 gram Jahe	17
Tabel 2. Kandungan gizi serai.....	18
Tabel 3. Standar mutu gula merah cetak berdasarkan SNI 01-3743-1995.....	19
Tabel 4. Standar mutu santan kelapa berdasarkan SNI 1-3816-1995	20
Tabel 5. Syarat mutu garam konsumsi beriodium berdasarkan SNI 3556-2016.....	21
Tabel 6. Syarat mutu fisik telur ayam berdasarkan SNI 3926:2008	22
Tabel 7. Syarat mutu mikrobiologis telur ayam berdasarkan SNI 3926:2008	23
Tabel 8. Kandungan gizi telur ayam dalam 100 gram	23
Tabel 9. Syarat mutu susu kental manis berdasarkan SNI 2971:2011	24
Tabel 10. Kandungan gizi susu kental manis	25
Tabel 11. Nilai rata-rata warna pada sarabba	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Minuman Sarabba.....	15
Gambar 2. Jahe (<i>Zingiber officinale var. amarum</i>).....	16
Gambar 3. Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	17
Gambar 4. Gula Merah.....	18
Gambar 5. Santan	19
Gambar 6. Garam dapur (NaCl).....	20
Gambar 7. Telur Ayam.....	21
Gambar 8. Susu kental manis (SKM).....	25
Gambar 9. Diagram alir pembuatan sarabba	33
Gambar 10. Diagram alir prosedur penelitian	33
Gambar 11. Nilai rata-rata kadar lemak (%) pada sarabba	34
Gambar 12. Nilai rata-rata kadar protein (%) pada sarabba.....	35
Gambar 13. Nilai rata-rata viskositas (mPa's) pada sarabba	36
Gambar 14. Kenampakan warna pada sarabba original (a), sarabba susu (b) dan sarabba telur (c)..	37
Gambar 15. Nilai rata-rata warna L pada sarabba.....	38
Gambar 16. Nilai rata-rata warna a pada sarabba	38
Gambar 17. Nilai rata-rata warna b pada sarabba	39
Gambar 18. Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) pada sarabba.....	40
Gambar 19. Nilai rata-rata total padatan terlarut pada sarabba	41
Gambar 20. Nilai Rata-rata Atribut Sensori pada Sarabba Original	42
Gambar 21. Nilai Rata-rata Atribut Sensori pada Sarabba Susu.....	42
Gambar 22. Nilai Rata-rata Atribut Sensori pada Sarabba Telur.....	43
Gambar 23. Profil senyawa volatil pada sarabba original.....	45
Gambar 24. Profil senyawa volatil pada sarabba susu	45
Gambar 25. Profil senyawa volatil pada sarabba telur	46
Gambar 26. Biplot PCA sifat fisokimia dan atribut sensori dari tiga jenis sarabba.....	48
Gambar 27. Biplot PCA atribut sensori dan senyawa volatil dari tiga jenis sarabba.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Pengujian Sarabba	57
Lampiran 2. Kromatografi Senyawa Volatil pada Sarabba Original	57
Lampiran 3. Kromatografi Senyawa Volatil pada Sarabba Susu	57
Lampiran 4. Kromatografi Senyawa Volatil pada Sarabba Telur	58
Lampiran 5. Kuisisioner Profil Sensori dan Uji Kesukaan	59
Lampiran 6. Nilai Rata-rata Hasil Evaluasi Sensori Pada Sarabba	60
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	60

ABSTRAK

NURUL AZIZAH (NIM. G031171021). Profil Fisikokimia, Sensori dan Senyawa Volatil dari Beberapa Jenis Sarabba. Dibimbing oleh ADIANSYAH SYARIFUDDIN dan JUMRIAH LANGKONG

Sarabba merupakan makanan tradisional yang berasal dari Sulawesi Selatan dan sudah menjadi salah satu pangan yang cukup terkenal. Terdapat tiga jenis Sarabba yang dikenal oleh masyarakat, yakni Sarabba original, Sarabba susu dan Sarabba telur. Sarabba original terbuat dari racikan jahe, serai, gula merah, santan dan sedikit garam. Sarabba susu terbuat dari Sarabba original yang diberikan tambahan susu sedangkan Sarabba telur terbuat dari Sarabba original yang ditambahkan telur. Bahan dasar pembuatan Sarabba menimbulkan citarasa dan aroma yang khas. Aroma tersebut timbul karena adanya senyawa volatil yang terdapat pada bahan dasar pembuatan Sarabba itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia serta sensori dari Sarabba yang diperoleh dan untuk mengetahui komponen volatil yang berperan dalam pemberian aroma khas pada Sarabba. Prosedur pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji kadar lemak, kadar protein, viskositas, warna, pH, total padatan terlarut, evaluasi sensori (manis, asam, asin, pahit, gurih, pedas, hangat, berpasir, aroma jahe, aroma keseluruhan dan kesukaan) dan penentuan senyawa volatil. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai rata-rata kadar lemak berkisar antara 0,16%-2,26%, kadar protein berkisar antara 44,84%-54,02%, viskositas berkisar antara 5,27 mPa·s -20,83 mPa·s, warna L berkisar antara 31,80-44,01; warna a 0,95-2,01; warna b 9,26-17,77, derajat keasaman (pH) berkisar antara 7-7,07, total padatan terlarut berkisar antara 14,40-15,40 brix, evaluasi sensori berupa rasa manis berkisar antara 5,08-5,74, rasa asam berkisar antara 1,98-4,45, rasa asin berkisar antara 2,12-2,35, rasa pahit berkisar antara 1,96-4,37, rasa gurih berkisar antara 3,38-4,22, sensasi pedas berkisar antara 2,66-6,61, sensasi hangat berkisar antara 3,42-5,94, sensasi berpasir berkisar antara 1,45-3,52, aroma jahe berkisar antara 2,93-6,54, aroma keseluruhan berkisar antara 4,20-6,30 dan kesukaan berkisar antara 4,65-5,30. Hasil pengujian profil senyawa volatil menunjukkan bahwa Sarabba original memiliki total 83 senyawa volatil, Sarabba susu memiliki total 99 senyawa volatil dan Sarabba telur memiliki total 96 senyawa volatil. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah, kadar lemak dan kadar protein pada ketiga jenis Sarabba sangat rendah dan memiliki rata-rata yang hampir sama pada pengujian warna, pH dan total padatan terlarut dengan viskositas tertinggi adalah Sarabba telur. Komponen senyawa volatil pada ketiga jenis Sarabba didominasi oleh golongan hidrokarbon.

Kata Kunci: Sarabba original, sensori, senyawa volatil, susu, telur

ABSTRACT

NURUL AZIZAH (NIM. G031 17 1021). *Characterization of Physicochemical, Sensory and Volatile Compounds in several types of Sarabba Drink*. Supervised By ADIANSYAH SYARIFUDDIN and JUMRIAH LANGKONG

Sarabba is a traditional drink originating from Makassar city and has become one of the most well-known drinks. There are three types of Sarabba drinks made from that are known by the public, namely original Sarabba, milk Sarabba and egg Sarabba. The original Sarabba is made from a mixture of ginger, lemongrass, brown sugar, coconut milk and a pinch of salt. Sarabba milk is similar from original Sarabba which milk was added in it, while egg Sarabba is made from original Sarabba with added egg. The ingredients found in Sarabba drink are very distinctive in taste and aroma. The aroma arises because of the volatile compounds found in the basic ingredients for making Sarabba itself. The aim of the study was to characterize the physicochemical and sensory properties of the obtained Sarabba and to determine the volatile components that play a role in giving the distinctive aroma of Sarabba. The test procedures used in this study were fat content, protein content, viscosity, color, pH, total dissolved solids, sensory evaluation (sweet, sour, salty, bitter, savory, spicy, warm, gritty, ginger aroma, overall aroma and taste). Preference and determination of volatile compounds. Based on the test results, the average value of fat content ranged from 0,16%-2,26%, protein content ranged from 44,84%-54,02%, viscosity ranged from 5.27 mPa's - 20.83 mPa's, L color ranged from 31.80-44.01; color a 0.95-2.01; color b 9.26-17.77, degree of acidity (pH) ranged from 7-7.07, total dissolved solids ranged from 14.40-15.40 brix. Sensory evaluation results it was found that the average sweetness of original Sarabba 5,08, milk Sarabba 5,31 and egg Sarabba 5,74, sour taste of original Sarabba 4,45, milk Sarabba 2.72 and egg Sarabba 1.98, salty taste of original Sarabba 2,29, milk Sarabba 2,35 and egg Sarabba 2,12, bitter taste of original Sarabba 4,37, milk Sarabba 3,94 and egg Sarabba 1,96, savory taste of original Sarabba 3,38, milk Sarabba 3,93 and egg Sarabba 4,22, spicy sensation of original Sarabba 6,61, milk Sarabba 5,71 and egg Sarabba 2,66, warm sensation of original Sarabba 5,94, milk Sarabba 5,42 and egg Sarabba 3,42, gritty sensation of original Sarabba 2,03, milk Sarabba 1,45 and egg Sarabba 3,52, ginger aroma of original Sarabba 6,45, milk Sarabba 5,40 and egg Sarabba 2,93, overall aroma of original Sarabba 6,30, milk Sarabba 5,82 and egg Sarabba 4,20, liking of original Sarabba 4,65, milk Sarabba 4,65 and egg Sarabba 5,30. The results of testing the profile of volatile compounds showed that the original Sarabba had a total of 83 volatile compounds, the milk Sarabba had a total of 99 volatile compounds and the egg Sarabba had a total of 96 volatile compounds. The conclusion obtained from this research was that the fat content and protein content in the three types of Sarabba were very low and gave similar average on the color, pH and total dissolved solids tests with the highest viscosity found in the egg Sarabba. The components of volatile compounds in the three types of Sarabba were dominated by the hidrokarbon group.

Keyword: Sarabba original, sensory, milk, egg, volatile compounds

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar dan yang paling utama dalam keberlangsungan kehidupan manusia. Menurut Undang-Undang nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan, didefinisikan bahwa Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk Bahan Tambahan Pangan (BTP), bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman. Pangan di Indonesia tersedia berbagai macam mulai dari yang tradisional sampai dengan modern (Basalamah *et al.*, 2019).

Setiap negara tentunya memiliki makanan tradisional yang sudah pasti memiliki ciri khas tersendiri. Bentuk, warna, rasa dan aroma merupakan hal yang memiliki peran penting bagi makanan tradisional. Diantara komponen tersebut, aroma menjadi salah satu faktor penting yang dapat memberikan ciri khas pada suatu makanan sehingga mudah diterima oleh konsumen (Gierczynski, 2011). Contohnya minuman tradisional dari korea selatan yakni, soju yang menjadi terkenal seiring dengan persebaran *korean wave* yang mulai mendunia. Minuman ini tentunya memiliki ciri khas aroma dan rasa karena memiliki 54 jenis senyawa volatil yang terbagi menjadi 9 golongan yaitu asetal, asam, alkohol, aldehid, ester, furan, hidrokarbon, lakton, dan fenol (Jiyeon *et al.*, 2020). Minuman tradisional lain yakni Limoncello yang berasal dari Italia diketahui memiliki 87 senyawa volatil (Summo *et al.*, 2016). Indonesia sendiri memiliki minuman tradisional, salah satunya adalah sarabba yang masih belum diketahui komponen senyawa volatinya.

Sarabba merupakan makanan tradisional yang berasal dari sulawesi selatan dan sudah menjadi salah satu pangan yang cukup terkenal (Basalamah *et al.*, 2019). Minuman ini dibuat dari racikan jahe, serai, gula merah, santan dan sedikit merica bubuk. Racikan tersebut merupakan racikan dasar sarabba original, masih terdapat 2 varian lain yaitu sarabba telur dan sarabba susu. Sarabba telur merupakan jenis sarabba yang resepnya mengikuti resep original, tetapi ditambahkan telur saat penyajian, sedangkan sarabba susu diberikan tambahan susu saat disajikan (Rusviani, 2007). Minuman sarabba ini memiliki aroma dan rasa yang khas. Hal ini tidak jauh dari bahan dasar yang digunakan dalam pembuatannya. Bahan dasar pembuatan suatu produk pangan yang berkualitas tentunya akan menghasilkan produk pangan dengan kualitas yang baik pula (Ramadhan dan Phaza, 2010). Aroma dan rasa dari suatu produk pangan menjadi hal yang penting karena dapat memberikan ciri khas tersendiri pada bahan pangan tersebut. Bahan pangan ataupun produk pangan setidaknya memiliki satu jenis aroma dan komponen lain yang dapat meningkatkan flavor dari bahan pangan tersebut (Putri *et al.*, 2019).

Studi mengenai profil senyawa volatil dan deskripsi sensori menjadi hal yang perlu sebagai pegangan untuk mengetahui profil senyawa volatil dan deskripsi sensori dari sarabba. Perkembangan teknologi yang kian pesat menjadikan terciptanya berbagai macam inovasi

produk yang siap saji dan instant. Sama halnya dengan sarabba yang sudah mulai dikemas dalam bentuk bubuk instant. Oleh karena itu, penelitian mengenai senyawa volatil dan deskripsi sensori dari sarabba yang ada di kota Makassar diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah, kandungan senyawa volatil pada pangan tradisional masih sangat kurang dan khusus untuk sarabba belum ada sama sekali. Sedangkan pengetahuan tentang senyawa volatil tersebut dapat digunakan untuk menciptakan produk lanjutan yang dapat bermanfaat dan memudahkan seperti pasta aroma sarabba. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diidentifikasi senyawa volatil pada 3 jenis sarabba, yaitu sarabba original, sarabba dengan penambahan susu dan sarabba dengan penambahan telur.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui sifat fisikokimia dari ketiga jenis sarabba;
2. Untuk mengetahui komponen volatil yang berperan dalam pemberian aroma khas pada ketiga jenis sarabba;
3. Untuk mengetahui kualitas sensori dari ketiga jenis sarabba.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai profil fisikokimia, senyawa volatil dan sensori dari minuman tradisional sarabba, baik itu sarabba original, sarabba susu ataupun sarabba telur. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi pegangan dalam inovasi produk sarabba instan ataupun pembuatan senyawa aroma.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sarabba

Sarabba merupakan salah satu minuman tradisional yang berasal dari Sulawesi Selatan. Minuman ini cukup terkenal di kalangan masyarakat Bugis-Makassar untuk menghangatkan badan (Fauziah, 2010). Minuman sejenis sarabba yang berasal dari Jawa dan lebih terkenal adalah wedang jahe. Meskipun tidak seterkenal wedang jahe, sarabba tetap memiliki tempatnya sendiri di hati masyarakat Bugis-Makassar. Perbedaan antara sarabba dan wedang jahe terletak pada bahan dasar pembuatannya dimana pada sarabba ditambahkan gula aren dan santan yang menjadikannya lebih kental dibandingkan dengan wedang jahe (Wahyuna, 2011).



Gambar 1. Minuman Sarabba

Minuman sarabba juga memiliki ciri khas berupa rasa jahe yang lebih pekat menjadikannya berbeda dari jenis minuman penghangat lainnya (Mayani, 2014). Sarabba dikatakan sebagai minuman penghangat dikarenakan bahan-bahan dasar pembuatannya yang terbuat dari jahe, serai, gula merah, santan dan sedikit garam yang memiliki citarasa khas (Fauziah, 2010). Racikan dari bahan tersebut menghasilkan sarabba original. Terdapat pula jenis sarabba lain, yakni sarabba telur dan sarabba susu. sarabba telur merupakan sarabba yang ditambahkan dengan telur saat minuman ini akan disajikan sedangkan sarabba susu ditambahkan dengan susu dalam penyajiannya (Rusviani, 2007).

2.2 Bahan Pembuatan Sarabba

Sarabba terbuat dari berbagai bahan alami yang tentunya dapat memberikan rasa hangat ketika mengkonsumsinya. Bahan pembuatan sarabba antara lain adalah jahe, serai, gula merah, santan dan sedikit garam (Fauziah, 2010). Bahan-bahan tersebut diracik sedemikian rupa untuk menghasilkan sarabba dengan citarasa tersendiri. Selain dari bahan dasar tersebut, adapula bahan tambahan seperti telur untuk membuat sarabba telur dan susu untuk membuat sarabba susu (Rusviani, 2007).

2.2.1 Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe merupakan tumbuhan yang biasa digunakan sebagai rempah-rempah ataupun bahan herbal untuk pengobatan. Terdapat berbagai jenis jahe, namun yang dibudidayakan dan banyak di perjual belikan ada tiga jenis, yaitu jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah (Iskandar., *et al*, 2016). Jenis jahe yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe emprit dengan klasifikasi sebagai berikut (Hendradi, dkk, 2000):

Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Klas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Species	: <i>Zingiber officinale</i>
Varietas	: <i>Zingiber officinale var. amarum</i>



Gambar 2. Jahe (*Zingiber officinale var. amarum*)

Jahe menjadi salah satu rempah-rempah yang banyak tumbuh dan dibudidayakan di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan data tahun 2018 yang menunjukkan jahe berada di urutan pertama sebagai tanaman biofarmaka kelompok rimpang yang paling banyak diproduksi pada tahun tersebut (Badan Pusat Statistik, 2018). Jahe menjadi salah satu rempah yang memiliki rasa pedas sehingga dapat menghangatkan tubuh. Rasa pedas tersebut dikarenakan jahe memiliki kandungan minyak atsiri. Kadar minyak atsiri yang terdapat pada jahe ada berbagai macam sesuai dengan jenis jahe itu sendiri. Menurut Kurniasari, *et al* (2008) kadar minyak atsiri pada rimpang jahe gajah adalah 0,82-2,8%, rimpang haje emprit sebanyak 1,50-3,50% dan rimpang jahe merah sebanyak 2,58-3,90%. Kandungan lain yang terdapat pada jahe, antara lain air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, magnesium, pospor, potasium, sodium, zinc, thiamin dan vitamin B-6.

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam 100 gram Jahe

Komponen	Kadar
Air	92,3 gram
Protein	0,33 gram
Lemak	0,1 gram
Karbohidrat	4,83 gram
Serat	2,6 gram
Kalsium	74 mg
Zat Besi	0,28 mg
Magnesium	4 mg
Pospor	2 mg
Potasium	36 mg
Sodium	906 mg
Zinc	0,04 mg
Thiamin	0,02 mg
Vitamin B-6	0,037 mg

Sumber: (USDA Nutrient Database, 2020).

Jahe juga memiliki komponen bioaktif yang menjadikan jahe sebagai salah satu herbal antimikroba. Adapun senyawa bioaktif tersebut antara lain gingerol, shogaol dan zingiberon yang mampu merusak struktur membran sel bakteri. Kandungan dari jahe tersebut menjadikannya bermanfaat bagi kesehatan, seperti menyembuhkan stres, lelah, mual, mengobati radang sendi, menurunkan kadar kolesterol jahat dan menjaga kesehatan jantung (Aryanta, 2019).

2.2.2 Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai merupakan jenis tumbuhan yang termasuk kedalam rumput-rumputan dan biasanya dimanfaatkan sebagai bumbu dapur ataupun tanaman obat. Terdapat 2 jenis serai, yaitu serai wangi dan serai dapur (Nugroho, 2011). Serai yang digunakan dalam penelitian ini adalah serai dapur karena pada umumnya serai wangi digunakan untuk pembuatan minyak atsiri skala industri. Adapun klasifikasi dari serai, yaitu sebagai berikut (Muhlisah, 1999):

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Poales
 Famili : Poaceae
 Genus : Cymbopogon
 Spesies : *Cymbopogon citratus*



Gambar 3. Serai (*Cymbopogon citratus*)

Tanaman serai biasanya tumbuh alami di daerah tropis dengan ketinggian 100-400 mdpl. Serai diketahui memiliki bau yang kuat seperti lemon, karena itu tanaman ini dikenal dengan istilah *lemongrass*. Bau atau wangi yang kuat pada serai dikarenakan adanya kandungan minyak atsiri yang cukup banyak. Kandungan minyak atsiri pada sarabba didominasi oleh senyawa sitronela sebanyak 35% dan geraniol sebanyak 35-40% (Nugroho, 2011). Selain itu serai juga mengandung protein, lemak, serat kasar, abu, fosfor dan kalsium.

Tabel 2. Kandungan gizi serai

Komponen	Kadar
Protein	7%
Lemak	2,3%
Serat Kasar	25,73%
Abu	7,19%
Fosfor	0,14%
Kalsium	0,35%

Sumber: (Sukamto dan Djazuli, 2011).

Kandungan minyak atsiri pada serai menjadikannya memiliki berbagai manfaat sebagai antibakteri (Nugroho, 2011). Minyak atsiri serai atau biasa disebut *lemongrass oil* memiliki senyawa-senyawa seperti *a-citral* dan *b-citral* yang dapat membunuh bakteri, baik itu bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Selain itu, senyawa myrcene pada serai dapat meningkatkan aktifitas antibakteri dari senyawa-senyawa tersebut (Susdiantanto, 2017). Hal ini menjadikan minyak serai dapat digunakan sebagai obat luka baik itu luka luar maupun dalam (Nugroho, 2011).

2.2.3 Gula Merah

Gula merah atau gula aren merupakan gula yang diperoleh dari pengolahan nira. Gula ini biasanya dicetak sehingga berbentuk padat dan berwarna merah coklat sampai dengan coklat tua. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) gula merah adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata Merr*), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera Linn*), dan kelapa (*Cocos nucifera Linn*).



Gambar 4. Gula Merah

Pada umumnya, pembuatan gula merah di Indonesia dilakukan secara tradisional dengan tahapan yang terbilang sederhana. Tahap pertama adalah penyadapan bahan baku, yakni nira yang terdapat pada mayang atau manggar tanaman. Satu tanaman biasanya dapat menghasilkan 0,5-1 liter nira dalam sehari. Bahan baku nira yang sudah diperoleh disaring kemudian dimasak menggunakan suhu 110-120°C sampai berwarna

kecoklatan dan mengental. Selagi masih panas, dilakukan pencetakan menggunakan batok kelapa atau cetakan lainnya kemudian dibiarkan hingga mengeras (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010).

Tabel 3. Standar mutu gula merah cetak berdasarkan SNI 01-3743-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bentuk		Normal
1.2	Rasa dan aroma		Normal, khas
1.3	Warna		Kuning kecoklatan sampai coklat
2.	Bagian yang tak larut dalam air	% b/b	Maks. 1,0
3.	Air	% b/b	Maks. 10,0
4.	Abu	% b/b	Maks.2,0
5.	Gula pereduksi	% b/b	Maks. 10,0
6.	Jumlah gula sebagai sakarosa	% b/b	Maks. 77
7.	Cemaran Logam		
7.1	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
7.3	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
7.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
8	Arsen	mg/kg	Maks. 1,0

Gula merah menjadi salah satu bahan dalam pengolahan berbagai makanan atau minuman serta dapat digunakan sebagai campuran ramuan obat. Hal ini karena gula merah memiliki berbagai kandungan gizi yang bermanfaat. Kandungan gizi yang terdapat pada gula merah antara lain kalori 368 kal, karbohidrat 95 gram, air 4 gram, kalsium 75 mg, fosfor 35 mg dan zat besi 3 mg. kandungan tersebut menjadikan gula aren bermanfaat bagi kesehatan, seperti mencegah anemia, meningkatkan kekebalan tubuh dan melancarkan sirkulasi darah (Heryani, 2016).

2.2.4 Santan

Santan merupakan produk pangan yang berasal dari kelapa segar dengan cara diparut, ditambahkan air, diperas kemudian disaring. Hasil dari penyaringan tersebut berupa santan yang memiliki warna putih seperti susu (Hayati *et al*, 2015). Santan termasuk kedalam emulsi minyak dalam air dimana terdapat protein yang berperan sebagai stabilisator emulsi, air sebagai pendispersi serta minyak menjadi fase terdispersi. Peran protein dalam emulsi ini memastikan butir-butir minyak tidak dapat bergabung ke dalam satu. Apabila terjadi kerusakan pada protein, sistem emulsi akan pecah sehingga butir-butir minyak dapat bergabung ke dalam satu fase kontinyu.



Gambar 5. Santan

Tabel 4. Standar mutu santan kelapa berdasarkan SNI 1-3816-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Rasa	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2.	Air	%b/b	Maks 50
3.	Protein	%b/b	Min 30
4.	Lemak	mg/kg	Min 30
5.	Cemaran Logam		
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
5.2	Tembaga	mg/kg	Maks 0,1
5.3	Seng	mg/kg	Maks 40
5.4	Timah	mg/kg	Maks 40
5.5	Merkuri	mg/kg	Maks 0,05
6.	Arsen	mg/kg	Maks 1,0
7.	Cemaran Mikroba		
7.1	Angka Lempeng total	Koloni/g	Maks 10^5
7.2	MPN	APB/bl	Maks 1×10
7.3	<i>Eschericia coli</i>	APB/bl	<3
7.4	Enterococci	Koloni/g	Maks 1×10^2
7.5	Salmonella		Negatif
7.6	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 10^2

Santan kelapa memiliki kandungan berupa kalori 324 kal, air 54,9 gram, protein 4,2 gram, lemak 34,3 gram, karbohidrat 5,6 gram, kalsium 14 mg, phosphor 1,9 mg, Vitamin A dan Thiamin (Prihatini, 2008). Santan kebanyakan dimanfaatkan sebagai campuran untuk berbagai produk pangan agar memiliki rasa yang lebih creamy. Selain itu, santan juga bisa dimanfaatkan dalam bidang non pangan misalnya, diformulasikan untuk perawatan tubuh seperti melembabkan kulit (Hayati *et al*, 2015).

2.2.5 Garam

Garam atau Natrium klorida (NaCl) merupakan mineral yang diperoleh dari hasil sedimentasi air laut sehingga berbentuk kristal dengan rasa asin (Sasongkowati, 2014). Penggunaan garam menjadi salah satu hal yang penting dalam membuat makanan karena dapat memberikan cita rasa pada makanan. Tidak hanya untuk makanan yang memang memiliki rasa asin, garam juga dapat ditambahkan pada makanan yang memiliki rasa manis untuk memberikan citarasa gurih pada makanan tersebut (Thariq., *et al*, 2014).



Gambar 6. Garam dapur (NaCl)

Tabel 5. Syarat mutu garam konsumsi beriodium berdasarkan SNI 3556-2016

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air (H ₂ O)	% (b/b)	Maks. 7
2.	Kadar Natrium klorida (NaCl), adbk	% (b/b)	Min. 94
3.	Bagian yang tidak larut dalam air	% (b/b)	Maks. 0,5
4.	Kadar iodium sebagai KIO ₃ , adbk	mg/kg	Min. 30
5.	Cemaran logam :		
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,5
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10,0
5.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
6.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Catatan: adbk adalah atas dasar bahan kering

Garam diketahui memiliki sifat yang mudah menyerap air atau biasa disebut higroskopis dengan kelarutan dalam air sebesar 35,9 g/100 ml. karakteristik lain dari garam adalah memiliki tingkat kepadatan sebesar 0,8-0,9 g/cm³, massa molar sebesar 58,44 g/mol, densitas sebesar 2,16 g/cm³, titik didih 1465°C dan titik lebur pada suhu 801°C. Kandungan utama dalam garam adalah NaCl yang bermanfaat bagi pencernaan dan dapat menjaga saraf tubuh serta menguatkan otot dalam bekerja. Selain itu, garam juga memiliki kandungan mineral antara lain Magnesium, Kalsium, Fosfor, Kobal, Potasium, Seng, Belerang, Klor, Mangan, Tembaga, Fluor dan Iodium. Meskipun memiliki berbagai manfaat, konsumsi garam tidak boleh berlebihan, karena dapat menyebabkan hipertensi atau tekanan darah tinggi, diabetes dan anemia (Sasongkowitz, 2014).

2.2.6 Telur

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang diketahui memiliki kandungan gizi yang baik dan merupakan sumber protein berkualitas tinggi. Kandungan gizi dalam telur terbilang lengkap dan mudah dicerna oleh tubuh. Telur sendiri terdiri dari 3 bagian utama, yakni kulit/cangkang, putih telur dan kuning telur (Wangti, 2018). Baik telur ayam maupun telur itik, memiliki kandungan kolesterol yang paling banyak terdapat pada bagian kuningnya. Kadar kolesterol pada kuning telur ayam adalah 207,20 mg dalam 100 gram bahan. Telur ayam, telur itik maupun telur lainnya mengandung kolesterol jenis *High-Density Lipoprotein* (HDL) atau kolesterol baik tetapi tetap harus dibatasi konsumsi telur per hari yakni 1 butir per hari (Nuraini *et al*, 2008).



Gambar 7. Telur Ayam

Tabel 6. Syarat mutu fisik telur ayam berdasarkan SNI 3926:2008

No.	Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Kondisi kerabang			
	a. Bentuk b. Kehalusan c. Ketebalan d. Keutuhan e. Kebersihan	Normal Halus Tebal Utuh Bersih	Normal Halus Sedang Utuh Sedikit noda kotor (<i>stain</i>)	Abnormal Sedikit kasar Tipis Utuh Banyak noda dan sedikit kotor
2.	Kondisi kantung udara (dilihat dengan peneropongan)			
	a. Kedalaman kantong udara b. Kebebasan bergerak	< 0,5 cm Tetap ditempat	0,5 cm - 0,9 cm Bebas bergerak	> 0,9 cm Bebas bergerak dan dapat terbentuk gelembung udara
3.	Kondisi Putih Telur			
	a. Kebersihan b. Kekentalan c. Indeks	Bebas bercak Darah, atau Benda asing Lainnya Kental 0,134-0,175	Bebas Bercak darah, Atau benda asing Lainnya Sedikit encer 0,092-0,133	Ada sedikit Bercak darah, Tidak ada benda Asing lainnya Encer, kuning telur belum tercampur dengan putih telur 0,050-0,091
4.	Kondisi Kuning Telur			
	a. Bentuk b. Posisi c. Penampakan batas d. Kebersihan e. Indeks	Bulat Di tengah Tidak jelas Bersih 0,458-0,521	Agak pipih Sedikit bergesar dari tengah Agak jelas Bersih 0,394-0,457	Pipih Agak kepinggir Jelas Ada sedikit Bercak darah 0,330-0,393
5.	Bau	Khas	Khas	Khas

Tabel 7. Syarat mutu mikrobiologis telur ayam berdasarkan SNI 3926:2008

No.	Jenis cemaran mikroba	Satuan	Mutu mikrobiologis (Batas Maksimum Cemaran Mikroba/BMCM)
1.	Total Plate Count (TPC)	cfu/g	1×10^5
2.	<i>Coliform</i>	cfu /g	1×10^2
3.	<i>Escherichia coli</i>	MPN /g	5×10^1
4.	<i>Salmonella sp</i>	per 25 g	Negatif

Telur memiliki kandungan gizi yang lengkap sehingga dapat melengkapi kebutuhan gizi harian utamanya pada anak-anak yang dalam masa pertumbuhan. Konsumsi telur harian untuk anak-anak dianjurkan sebanyak 1 butir telur dalam sehari, untuk orang dewasa sebanyak 3 butir telur dalam sepekan dan untuk wanita hamil sebanyak 2 butir telur dalam sehari (Tjandra dan Soedjana, 2010). Kandungan gizi yang terkandung dalam telur tersebut memiliki berbagai manfaat, seperti menjaga kesehatan jantung, membantu melindungi tulang dan mencegah osteoporosis (Umari, 2017).

Tabel 8. Kandungan gizi telur ayam dalam 100 gram

Jenis zat	Kuning telur	Putih telur	Telur
Energi (Kal)	355	46	158
Energi (KJ)	1501	197	667
Air (g)	49,4	87,8	74
Protein (g)	16,3	10,8	12,8
Lemak (g)	31,9	0	11,5
Karbohidrat (g)	0,7	0,8	0,7
Mineral (g)	1,7	0,6	1
Kalsium (mg)	147	6	54
Fosfor (mg)	586	17	180
Besi (mg)	7,2	0,2	2,7
Vitamin A (retinol) (mcg)	600	0	270
Vitamin B1 (tiamin) (mg)	0,27	0,01	0,10
Vitamin C (asam askorbat) (mg)	0	0	0

Sumber: (Sujionohadi dan Setiawan, 2016)

2.2.7 Susu Kental Manis

Susu kental manis merupakan salah satu produk susu yang sudah banyak dipasarkan di Indonesia sehingga sudah dikenal secara meluas. Hal ini dibuktikan dengan data dari Kementerian Pertanian RI dimana pada tahun 2018 konsumsi susu kental manis mencapai 1.842 liter perkapita dan menjadi jenis susu dengan tingkat konsumsi paling tinggi. Selain itu, konsumsi susu kental manis juga terus mengalami peningkatan setiap tahunnya sehingga muncullah berbagai jenis merk susu kental manis dipasaran. Susu kental manis atau biasa disingkat SKM ini berasal dari susu sapi yang ditambahkan gula kemudian diturunkan kadar airnya sehingga rasanya menjadi lebih manis. Susu ini bisa diminum langsung atau dijadikan bahan tambahan dalam membuat masakan seperti kue (Tampubolon., *et al*, 2015).

Tabel 9. Syarat mutu susu kental manis berdasarkan SNI 2971:2011

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan			
			Susu Kental Manis	Susu Skim Kental Manis	Susu Skim Sebagian Kental Manis	Susu Kental Manis Tinggi Lemak
1.	Keadaan					
1.1	Bau	-	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)
1.2	Rasa	-	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)
2	Kadar air	% b/b	20-30	20-30	20-30	20-30
3	Lemak	% b/b	Min. 8	Maks. 1	1-8	Min. 16
4	Protein (Nx6,38)	% b/b	Min. 6,5*/ min. 6,0**	Min. 7,8	Min. 6,8	Min. 4,8
5	Total gula dihitung sebagai sakarosa	% b/b	43-48	43-48	43-48	43-48
6	Padatan susu	% b/b	Min. 28	Min. 24	Min. 24	Min. 30
7	Cemaran logam					
7.1	Timbal (Pb)***	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02	Maks. 0,02	Maks. 0,02
7.2	Timah (Sn)	mg/kg	Maks.40,0/ 250,0***	Maks.40,0/ 250,0***	Maks.40,0/ 250,0***	Maks.40,0/ 250,0***
7.3	Merkuri (Hg)***	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03	Maks. 0,03	Maks. 0,03
8	Arsen (As)***	mg/kg	Maks.0,01	Maks.0,01	Maks.0,01	Maks. 0,01
9	Cemaran mikroba					
9.1	Angka Lempeng Total (ALT)	koloni/g	Maks. 1×10^4	Maks. 1×10^4	Maks. 1×10^4	Maks. 1×10^4
9.2	<i>Coliform</i>	koloni/g	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
9.3	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g
9.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2
9.5	Kapang dan Khamir	koloni/g	Maks. 2×10^2	Maks. 2×10^2	Maks. 2×10^2	Maks. 2×10^2
Keterangan:						
* untuk produk susu kental manis tanpa penambahan perisa						
** untuk produk susu kental manis dengan penambahan perisa						
*** untuk kemasan kaleng						
**** dihitung terhadap produk siap konsumsi						



Gambar 8. Susu kental manis (SKM)

Susu kental manis dapat dibuat secara sederhana dengan cara mencampurkan antara 1 liter susu segar dengan 200 gram gula pasir dan dipanaskan menggunakan suhu antara 60-65°C. Selama pemasakan, suhu diusahakan tetap stabil sambil campuran diaduk hingga agak mengental dan volumenya berkurang sekitar 1/3 dari volume awal. Selanjutnya susu dipindahkan dalam botol untuk didinginkan untuk mengurangi suhunya hingga 15-18°C (Chairunnisa., *et al*, 2019). pada skala industri, biasanya akan ditambahkan bahan tambahan lain seperti Minyak Nabati, Bubuk Whey, Susu Bubuk Skim, Buttermilk Bubuk dan Penstabil Nabati. Meskipun susu kental manis lebih populer dibandingkan jenis susu yang lain, susu jenis ini memiliki kandungan gula yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan diabetes, obesitas dan masalah pencernaan jika dikonsumsi secara berlebihan (Anshari., *et al*, 2018).

Tabel 10. Kandungan gizi susu kental manis

JUMLAH PERSAJIAN (40 gr)		
Energi Total 135 kkal	Lemak 40 kkal	
JENIS ZAT	KADAR	%AKG*
Lemak Total	4.5 g	6%
Lemak Jenuh	2 g	9%
Kolesterol	0 mg	0%
Protein	1 g	1%
Karbohidrat Total	23 g	7%
Gula	19 g	
Sukrosa	18 g	
Natrium	30 mg	2%
Kalium	160 mg	3%
Vitamin A		20%
Vitamin D3		10%
Vitamin E		20%
Vitamin B1		25%
Vitamin B2		6%
Vitamin B3		8%
Vitamin B6		15%
Vitamin B12		15%
Vitamin C		8%
Kalsium		6%
Fosfor		6%
Selenium		6%
Mangan		6%
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.		

Sumber: (Frisian Flag, 2021)

2.3 Identifikasi Senyawa Volatil Pada Minuman

Senyawa volatil dalam bahan pangan memberikan aroma khas tersendiri pada bahan pangan itu. Senyawa volatil pada bahan pangan dapat diidentifikasi dengan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*). Disebut GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*), karna ini merupakan gabungan dari alat GC (*Gas Chromatography*) dan MS (*Mass Spectrometry*). Alat GC (*Gas Chromatography*) digunakan untuk memisahkan sampel dengan senyawa volatilnya kemudian dilanjutkan dengan identifikasi jenis senyawa volatil dengan menggunakan alat MS (*Mass Spectrometry*). Gabungan kedua alat ini menjadikan analisis senyawa volatil dari suatu sampel menjadi lebih terstruktur. Hal demikian menjadikan GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dapat mengidentifikasi komponen suatu bahan secara kualitatif maupun kuantitatif (Brattoli *et al.*, 2013). Berbagai produk pangan dapat dianalisis menggunakan alat ini, contohnya pada sirup jahe yang diketahui memiliki 71 jenis senyawa volatil yang terbagi menjadi golongan aldehid sebanyak 2,83%, keton sebanyak 2.82%, alkohol sebanyak 1.41%, monoterpen hidrokarbon sebanyak 25.35%, monoterpen teroksidasi sebanyak 39.44%, dan sesquiterpen hidrokarbon sebanyak 28.18% (Hikmah *et al.*, 2015).

Sebelum melakukan identifikasi senyawa volatil menggunakan GC-MS, terlebih dahulu suatu bahan pangan harus melalui proses ekstraksi. Adapun jenis-jenis ekstraksi diantaranya SPME (*Solid Phase Microextraction*), destilasi dan maserasi. SPME (*Solid Phase Microextraction*) merupakan metode ekstraksi yang digunakan untuk menganalisis komponen aroma dan flavor dalam bahan pangan tanpa menggunakan pelarut. Metode yang ditemukan oleh Pawliszyn pada 1989 ini memiliki prinsip dasar, yaitu kesetimbangan partisi analit antara fase ekstraksi dan matrik sampel. Pada metode ini, volume komponen yang diekstrak sangat sedikit jumlahnya dibandingkan dengan volume sampel. Metode ini ditemukan oleh Pawliszyn pada 1989. Teknik ini digunakan untuk menganalisis berbagai komponen aroma dan flavor dalam pangan. Kelebihan dari metode ini adalah tahapannya yang cukup praktis, karena fiber SPME yang dapat digunakan secara langsung untuk memasukkan sampel ke GC atau GC-MS (Kataok dkk, 2000). Selain itu, metode ini memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, volume sampel yang digunakan lebih sedikit, tidak menggunakan pelarut dan tidak menggunakan pemanasan yang tinggi. Destilasi merupakan salah satu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan untuk menguap. Prinsip dasar dari destilasi yaitu perbedaan titik didih antara komponen-komponen yang akan dipisahkan (Ibrahim dan Sitorus, 2013). Maserasi dilakukan untuk menarik senyawa-senyawa yang dapat larut tanpa pemanasan. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi adalah asam organik (aseton) untuk menarik senyawa-senyawa polar atau setengah polar, maupun pelarut non-polar (n-heksana) untuk menarik senyawa-senyawa non-polar atau senyawa bermassa molekul besar (Luthfiah, 2018).

2.4 PCA (Principal Component Analysis)

PCA (*Principal Component Analysis*) merupakan metode yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data tanpa menghilangkan informasi penting data tersebut (Mayapada *et al.*, 2019). Metode Principal Component Analysis (PCA) ditemukan oleh Karl Pearson pada tahun 1901 yang digunakan pada bidang biologi. Pada tahun 1947 teori ini ditemukan kembali oleh Karhunen, dan kemudian dikembangkan oleh Loeve pada tahun 1963, sehingga teori ini

juga dinamakan Karhunen-Loeve transform pada bidang ilmu telekomunikasi. Ada tiga cara yang digunakan untuk jumlah PCA (*Principal Component Analysis*) yang akan digunakan untuk analisa selanjutnya. Pertama, dengan melihat nilai variansi yang dapat dijelaskan lebih dari 80%. Cara kedua adalah dengan melihat nilai eigen yang lebih dari satu. Cara ketiga adalah dengan mengamati scree plot yaitu dengan melihat patahan siku dari dari scree plot (Mayapada *et al*, 2019). Ada beberapa tahapan dalam penggunaan metode PCA (*Principal Component Analysis*), yakni:

- a. Menyiapkan data yang akan dianalisis kemudian menghitung *mean* dari kelompok data tersebut.
- b. Menentukan matrik kovarian dengan melakukan perhitungan varian dan kovarian terlebih dahulu dengan rumus sebagai berikut:

- Perhitungan Varian

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}$$

Dimana :

S^2 : kovarian data

n : jumlah data

X_i : data ke-i

\bar{X} : rata-rata keseluruhan data

- Perhitungan Kovarian

$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(n - 1)}$$

Dimana :

X_i : koordinat X data ke-i

\bar{X} : rata-rata X keseluruhan data

Y_i : koordinat Y data ke-i

\bar{Y} : rata-rata Y keseluruhan data

- Kovarian matrik

Jika data terdiri dari dimensi n, maka banyaknya kovarian matrik yang dihitung

adalah: $\frac{n!}{(n - 2)! * 2}$

Misalkan data terdiri dari dimensi (x, y, z), maka dilakukan kalkulasi $Cov(X, Y)$, $Cov(X, Z)$ dan $Cov(Y, Z)$.

- c. Matrik kovarian yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk perhitungan eigenvectors dan eigenvalues
- d. Variabel-variabel yang terkait dalam satu faktor akan tergabung menghasilkan dataset baru.