



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, KOMPONEN VOLATIL,
DAN PROFIL SENSORI BUAH MANGGA GARIFTA MERAH,
GARIFTA ORANGE, DAN AGRI GARDINA 45**

SKRIPSI

Oleh

**Elok Lutfi Masruroh
NIM 171710101128**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, KOMPONEN VOLATIL,
DAN PROFIL SENSORI BUAH MANGGA GARIFTA MERAH,
GARIFTA ORANGE, DAN AGRI GARDINA 45**

SKRIPSI

Oleh

**Elok Lutfi Masruroh
NIM 171710101128**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, KOMPONEN VOLATIL,
DAN PROFIL SENSORI BUAH MANGGA GARIFTA MERAH,
GARIFTA ORANGE, DAN AGRI GARDINA 45**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

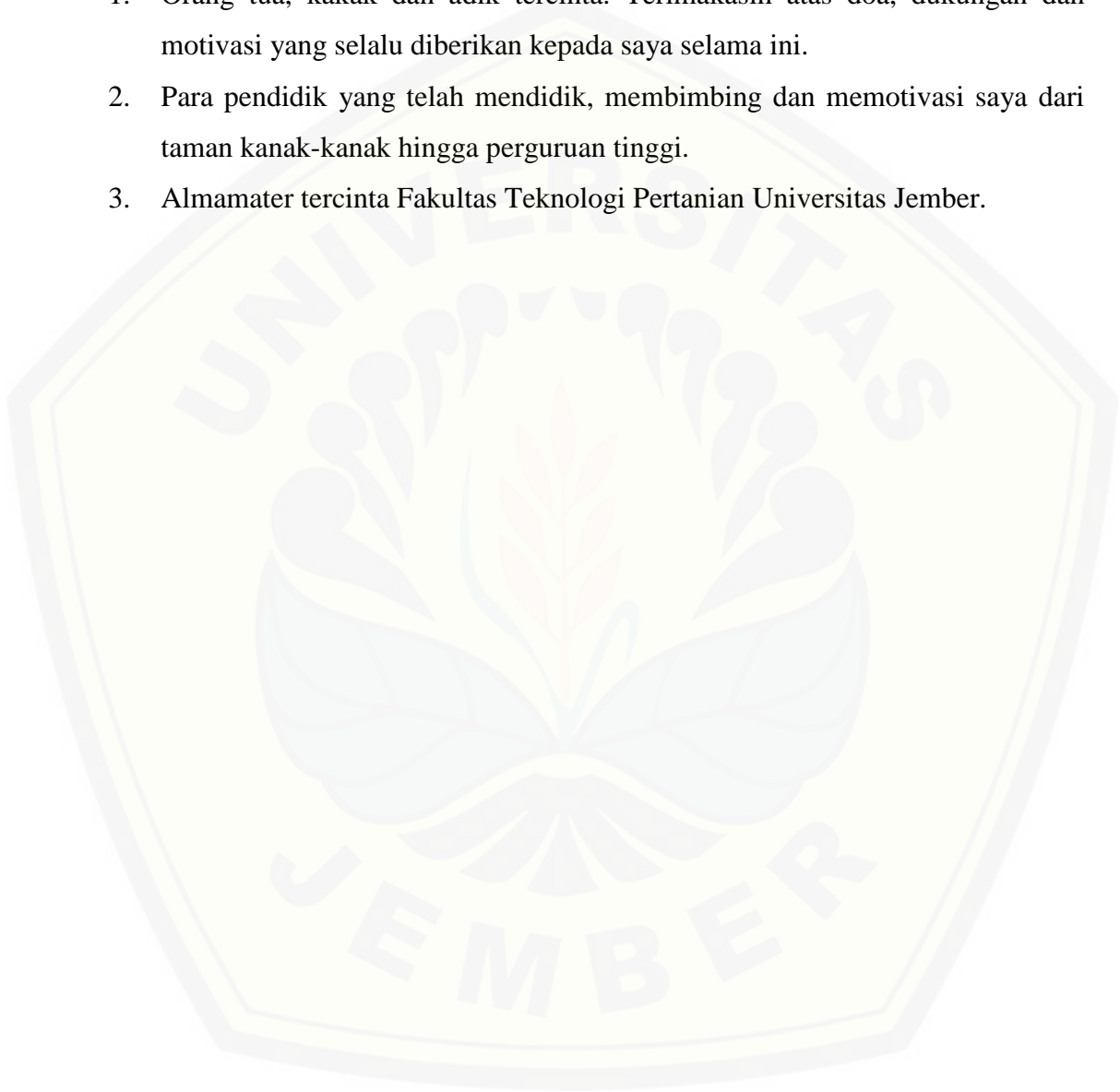
Elok Lutfi Masruroh
NIM 171710101128

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua, kakak dan adik tercinta. Terimakasih atas doa, dukungan dan motivasi yang selalu diberikan kepada saya selama ini.
2. Para pendidik yang telah mendidik, membimbing dan memotivasi saya dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
3. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



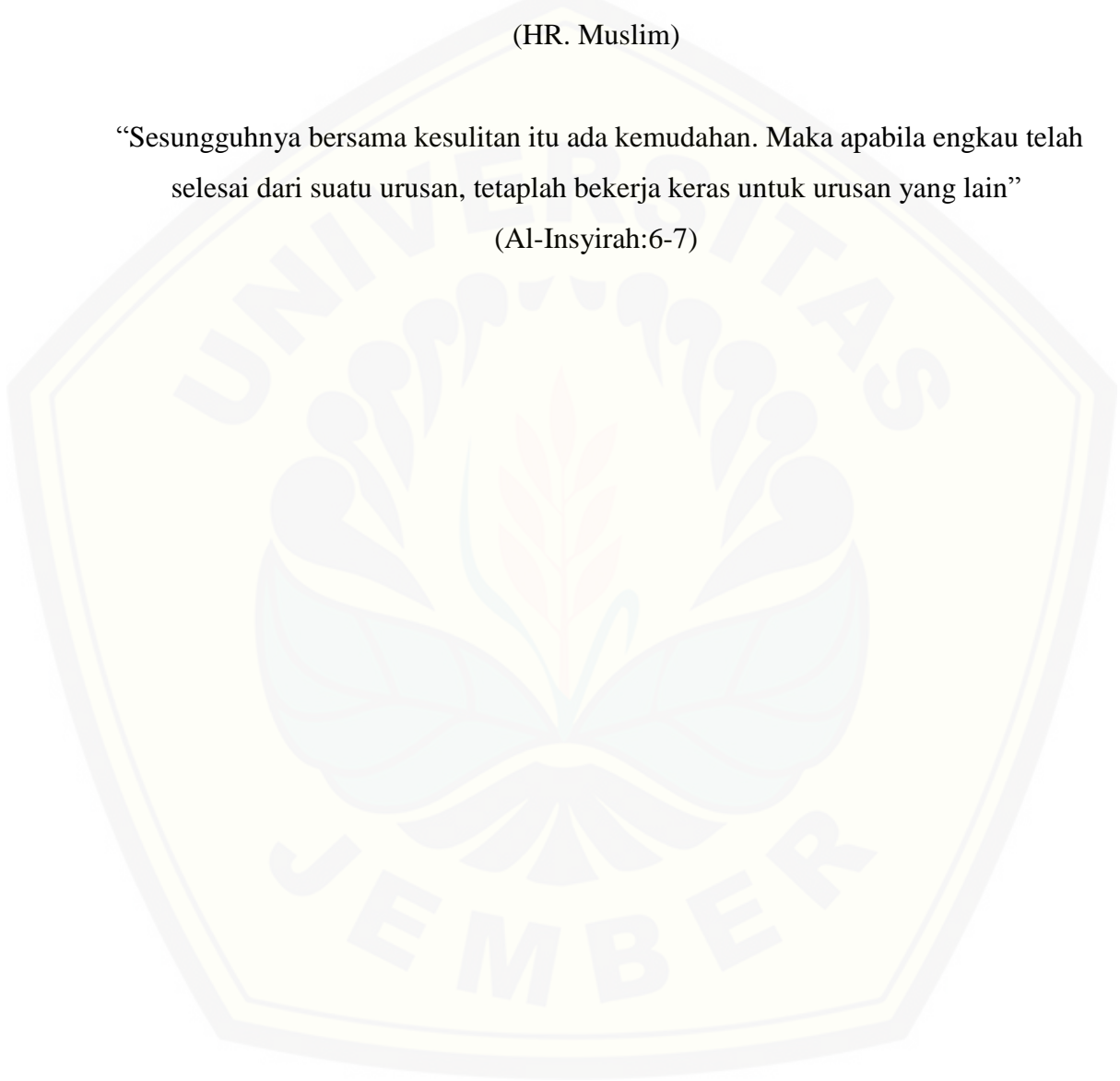
MOTTO

“Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”.

(HR. Muslim)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain”

(Al-Insyirah:6-7)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elok Lutfi Masruroh

NIM : 171710101128

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia, Komponen Volatil, dan Profil Sensori Buah Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45”, adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juli 2019

Yang menyatakan,

Elok Lutfi Masruroh
NIM 171710101128

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, KOMPONEN VOLATIL, DAN
PROFIL SENSORI BUAH MANGGA GARIFTA MERAH,
GARIFTA ORANGE, DAN AGRI GARDINA 45**

Oleh

Elok Lutfi Masruroh
NIM 171710101128

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto, M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisikokimia, Komponen Volatil, dan Profil Sensori Buah Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45”, karya Elok Lutfi Masruroh (NIM. 171710101128) telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 19 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P.
NIDN. 0027127806

Ir. Giyarto, M.Sc.
NIP. 196607181993031013

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Ahmad Nafi’, S.TP., M.P.
NIP. 197804032003121003

Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P.
NIP. 760016797

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Fisikokimia, Komponen Volatil, dan Profil Sensori Buah Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45; Elok Lutfi Masruroh, 171710101128; 2019; 66 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Mangga merupakan buah tropis populer yang dibudidayakan di Indonesia dengan varietas beragam. Mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45 memiliki warna menarik dan aroma yang kuat. Aroma harum kuat, sifat fisik dan kimia menjadi atribut yang berperan penting dalam penerimaan buah mangga oleh konsumen. Performa dan pemanfaatan buah mangga tersebut sangat ditentukan oleh tampilan dan kandungan kimianya. Informasi terkait komposisi fisikokimia, komponen volatil dan profil sensori perlu diketahui untuk dikaitkan dengan pengolahan produk buah mangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia, komponen volatil, dan profil sensori dari mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45.

Penelitian ini menggunakan Rancangan percobaan eksploratif dengan faktor tunggal yaitu (A1) Garifta Merah, (A2) Garifta Orange dan (A3) Agri Gardina 45 dan dilakukan pengulangan penelitian sebanyak 3 kali. Penelitian ini dilakukan dengan menguji karakteristik buah mangga varietas tersebut. Analisis fisikokimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total padatan terlarut, kadar vitamin C, tekstur, dan warna. Analisis senyawa volatil menggunakan metode ekstraksi *Solid Phase Micro Extraction* (SPME) dilanjutkan dengan *Gas Chromatography Spectrometry Mass* (GC-MS). Analisis sensori menggunakan metode *Rate All That Apply* (RATA) dan hedonik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mangga Garifta Merah secara spesifik dicirikan oleh tingginya senyawa α -pinene (*pine*, *terpentil-like* dan *resin-like*), kadar air (84.21%), kadar protein (0.05%), kandungan vitamin C (60.39 mg

/100g) dan rasa yang asam yang kuat. Mangga Garifta Orange dicirikan oleh tingginya senyawa *α -pinene* (*pine*, *terpentil-like* dan *resin-like*), kadar abu (0.34%), kadar lemak (0.65%), warna orange dengan skor $L^* = 74.52$; $a^* = 8.84$; $b^* = 37.55$, *mouthfeel juicy* (berair), dan *itchy* (gatal). Agri Gardina 45 dicirikan oleh tingginya senyawa *β -trans ocimene* (*warm*, *herbaceous* dan *floral*), *ethyl butanoate* (*sweet* dan *fruity*), *isopentyl butanoate* (*fruity*, *apricot*, *pineapple* dan *banana-like*), kandungan karbohidrat (19.03%), tekstur (100.22 g/5mm), dan warna kuning yang kuat dengan skor $L^* = 82.87$; $a^* = 1.04$; $b^* = 35.87$ serta rasa lebih manis dengan nilai TSS 15.78°Brix. Konsumen secara keseluruhan lebih menyukai mangga Agri Gardina 45 dibanding mangga Garifta Merah maupun Garifta Orange karena atribut aroma, tekstur, rasa dan *mouthfeel*.

SUMMARY

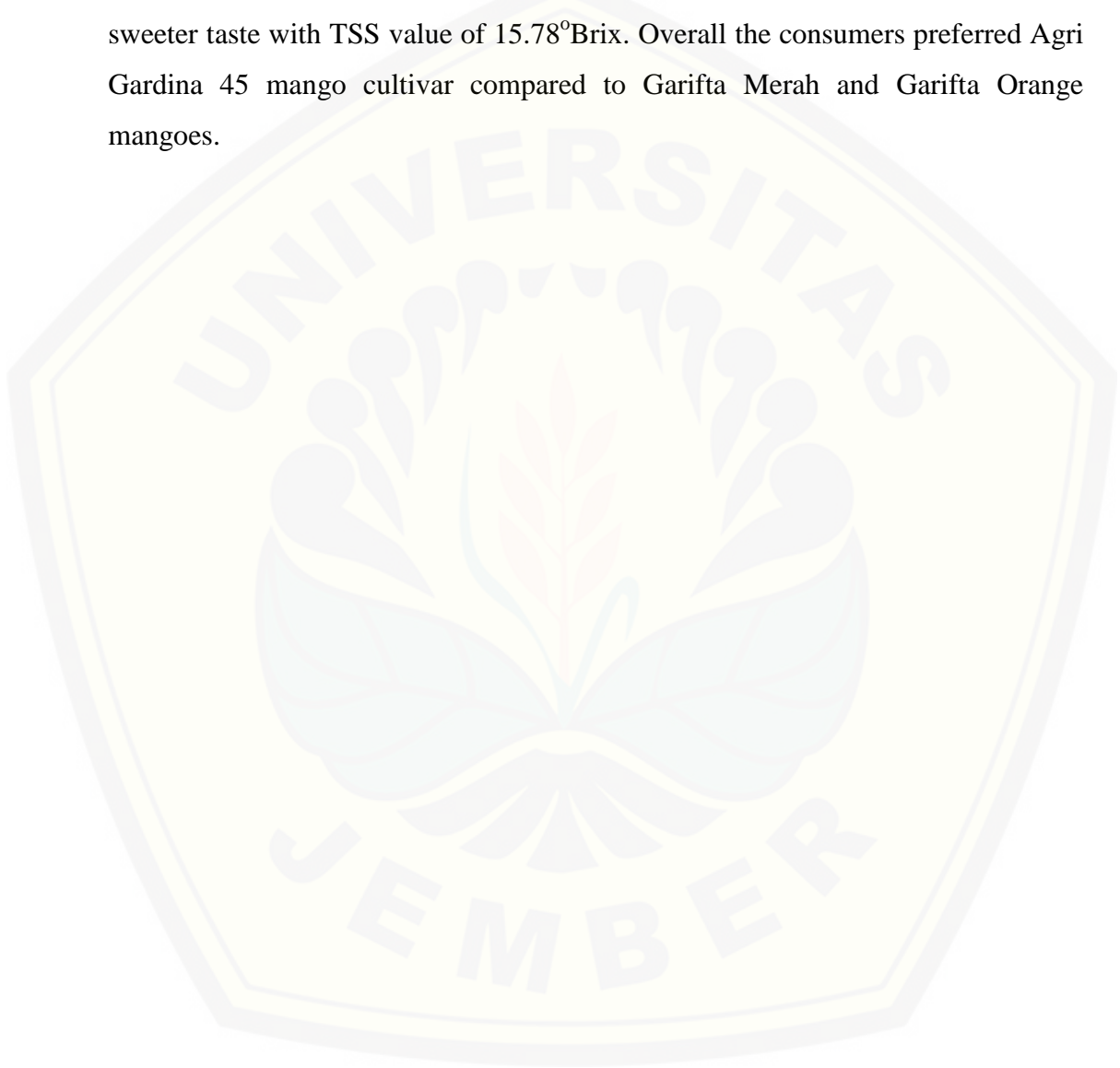
Physicochemical Characteristics, Volatile Compounds, and Sensory Profile of Mango Cultivars Garifta Merah, Garifta Orange, and Agri Gardina 45; Elok Lutfi Masruroh, 171710101128; 2019; 66 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Jember University.

Mango is a popular tropical fruit with various varieties in Indonesia. Garifta Merah, Garifta Orange, and Agri Gardina 45 mango cultivars have attractive colors and strong aroma. The strong aroma, physical and chemical properties are important attributes that contribute to consumers acceptance. The mango performance and utilization were determined by the appearance and chemical content. Information on physicochemical composition, volatile compounds and sensory profile are important to be associated with the processing of mango products. The objectives of this study determined the physical and chemical characteristics, volatile compounds, and sensory profile of Garifta Merah, Garifta Orange, and Agri Gardina 45 mango cultivars.

This study was used a single factor, (A1) Garifta Merah, (A2) Garifta Orange and (A3) Agri Gardina 45 repeated 3 times. This research was conducted by testing the characteristics of the mango varieties. The physicochemical analysis was moisture content, ash, fat, protein, carbohydrate, total soluble solids, vitamin C, texture, and color. Volatile compounds analysis was used Solid Phase Micro Extraction (SPME) extraction method followed by Gas Chromatography Spectrometry Mass (GC-MS). While the sensory analysis was used Rate All That Apply (RATA) and hedonic methods.

The results showed that Garifta Merah mango specifically was characterized by the high α -pinene compound (pine, turpentine-like, and resin-like), moisture content (84.21%), protein (0.05%), vitamin C (60.39 mg / 100g) and stronger sour taste than the other. Garifta Orange Mango was characterized by high α -pinene compound (pine, turpentine-like and resin-like), ash (0.34%), fat

(0.65%), orange color with $L^* = 74.52$; $a^* = 8.84$; $b^* = 37.55$, juicy and itchy. Agri Gardina 45 was characterized by higher β -trans ocimene (warm, herbaceous and floral), ethyl butanoate (sweet and fruity), isopentyl butanoate (fruity, apricot, pineapple and banana-like) compounds, carbohydrate (19.03%), texture (100.22g/5mm), and stronger yellow flesh color ($L^* = 82.87$; $a^* = 1.04$; $b^* = 35.87$) and sweeter taste with TSS value of 15.78°Brix. Overall the consumers preferred Agri Gardina 45 mango cultivar compared to Garifta Merah and Garifta Orange mangoes.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia, Komponen Volatil, dan Profil Sensori Buah Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Giyarto M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Anggota yang telah memberikan perhatian serta meluangkan waktunya untuk membimbing penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu membimbing, memberikan semangat, serta memberikan ilmu demi kelancaran studi.
5. Ahmad Nafi', S.TP., M.P. dan Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan evaluasi demi perbaikan skripsi yang penulis susun.
6. Seluruh dosen, karyawan dan teknisi Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
7. Segenap keluarga terutama kedua orang tua saya, Soto Prayitno dan Reti Lestari, kakak saya Arif Wibowo, Ratih Ika dan adik saya Anggun Setyo Prangesti yang selalu mendoakan atas kelancaran saya dalam menyelesaikan studi.

8. Teman-teman THP angkatan 2014, 2015, 2016, 2017 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
9. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan bagi sempurnanya laporan ini.

Jember, 19 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

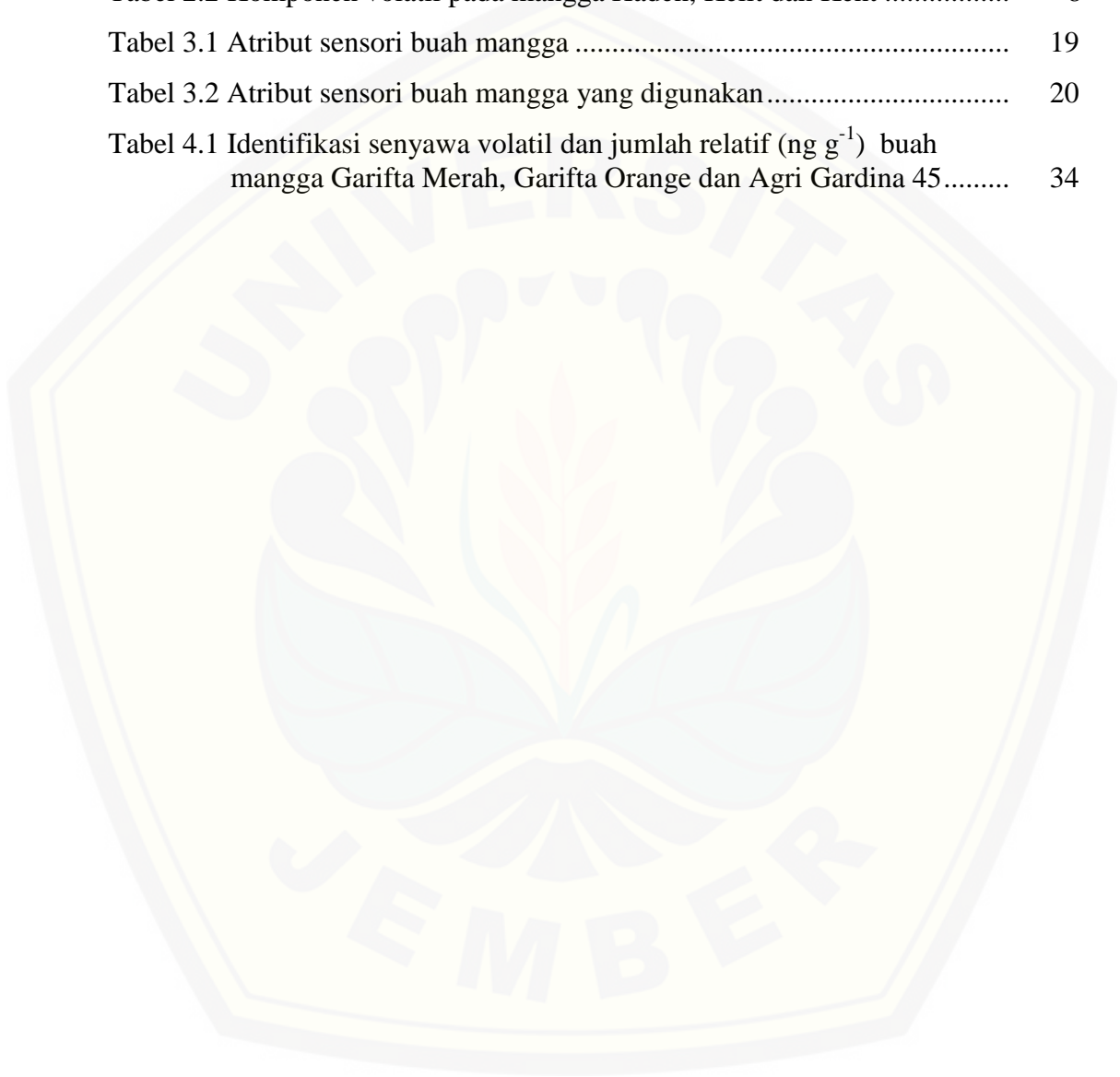
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mangga	4
2.2 Flavor pada Buah-Buahan	6
2.3 Flavor Buah Mangga	7
2.4 Metode Pengujian Komponen Volatil	9
2.4.1 Metode Ekstraksi	9
2.4.2 Gas Cromatography-Mass Spectrmetry	9

BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.2.1 Alat Penelitian	11
3.2.2 Bahan Penelitian	11
3.3 Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Penelitian	12
3.3.2 Tahapan Penelitian	12
3.4 Parameter Pengamatan	13
3.5 Prosedur Analisis	13
3.5.1 Kadar Air	13
3.5.2 Kadar Abu	13
3.5.3 Kadar Lemak	14
3.5.4 Kadar Protein.....	14
3.5.5 Kadar Karbohidrat	15
3.5.6 Total Padatan Terlarut	15
3.5.7 Kadar Vitamin C.....	15
3.5.8 Tekstur.....	16
3.5.9 Warna.....	16
3.5.10 Komponen Volatil	17
3.5.11 Sensoris.....	18
3.6 Analisis Data	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Karakteristik Fisikokimia Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	22
4.1.1 Kadar Air	22
4.1.2 Kadar Abu	23
4.1.3 Kadar Lemak	24
4.1.4 Kadar Protein.....	25
4.1.5 Kadar Karbohidrat	26
4.1.6 Total Padatan Terlarut	27

4.1.7 Kadar Vitamin C.....	28
4.1.8 Tekstur.....	29
4.1.9 Warna.....	30
4.2 Komponen Volatil Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	32
4.3 Profil Sensori Mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	40
4.3.1 Rate All That Apply (RATA).....	40
4.3.2 Hedonik	42
BAB 5. PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu buah mangga segar menurut SNI 01-3164-1992	6
Tabel 2.2 Komponen volatil pada mangga Haden, Keiit dan Kent	8
Tabel 3.1 Atribut sensori buah mangga	19
Tabel 3.2 Atribut sensori buah mangga yang digunakan.....	20
Tabel 4.1 Identifikasi senyawa volatil dan jumlah relatif (ng g ⁻¹) buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45.....	34



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah mangga Garifta Merah (a), Garifta Orange (b) dan Agri Gardina 45 (c)	5
Gambar 4.1 Kadar air mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	22
Gambar 4.2 Kadar abu mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	23
Gambar 4.3 Kadar lemak mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	24
Gambar 4.4 Kadar protein mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	25
Gambar 4.5 Kadar karbohidrat mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	26
Gambar 4.6 Total padatan terlarut mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	27
Gambar 4.7 Kadar vitamin C mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	28
Gambar 4.8 Tekstur mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	30
Gambar 4.9 Warna mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	31
Gambar 4.10 Kromatogram senyawa volatil mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	33
Gambar 4.11 Persentase jumlah senyawa volaatil dari berbagai kelompok kimia dalam mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	36
Gambar 4.12 Grafik biplot PCA senyawa volatil mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	40
Gambar 4.13 <i>Spide web</i> atribut sensori uji deskriptif mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	41
Gambar 4.14 <i>Spiderweb</i> atribut sensori uji hedonik pada mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 3.1 Lembar kuesioner <i>pre screening</i>	50
Lampiran 3.2 Uji <i>Rate All That Apply</i> (RATA)	51
Lampiran 3.3 Uji hedonik	52
Lampiran 4.1 Hasil analisis kadar air buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	53
Lampiran 4.2 Hasil analisis kadar abu buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	54
Lampiran 4.3 Hasil analisis kadar lemak buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	55
Lampiran 4.4 Hasil analisis kadar protein buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	56
Lampiran 4.5 Hasil analisis kadar karbohidrat buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	57
Lampiran 4.6 Hasil analisis total padatan terlarut buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45.....	58
Lampiran 4.7 Hasil analisis kadar vitamin C buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	59
Lampiran 4.8 Hasil analisis tekstur buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	60
Lampiran 4.9 Hasil analisis warna buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45	61
Lampiran 4.10 LRI dan deskripsi senyawa volatil mangga garifta merah, garifta orange dan agri gardina 45	64

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu buah tropis yang cukup populer di dunia (Souza *et al.*, 2018). Mangga tumbuh di lebih dari 110 negara yang berlokasi di daerah tropis dan subtropis (Testa *et al.*, 2018). Indonesia menjadi salah satu negara yang membudidayakan buah mangga dengan produktivitas tinggi dan varietas beragam. Beberapa varietas mangga unggul Indonesia yang memiliki penampilan menarik dan aroma harum kuat antara lain Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45. Ketiga varietas mangga ini dilepas pada tahun 2009 hingga 2014 dan mulai dikembangkan di Indonesia dengan jumlah produksi sebanyak 62,28 kg/pohon/tahun (Garifta Merah), 135,4 kg/pohon/tahun (Garifta Orange) (Rebin dan Karsinah, 2010) dan 273 kg/pohon/tahun (Agri Gardina 45) (Karsinah *et al.*, 2014).

Aroma yang kuat pada mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45 merupakan salah satu keunggulan terhadap penerimaan buah mangga segar oleh konsumen. Aroma buah mangga terbentuk dari hasil campuran terpenoid, alkohol, aldehida, ester, senyawa karbonil, senyawa yang mengandung nitrogen dan senyawa volatil lainnya, dengan komposisi dan kandungan yang berbeda dalam berbagai kultivar (Ma *et al.*, 2018). Campuran senyawa volatil tersebut dapat menghasilkan aroma buah mangga yang khas yang disukai oleh konsumen. Mengingat konsumen saat ini menyukai buah mangga dengan aroma harum yang khas dan kuat, maka informasi terkait senyawa volatil mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina-45 penting digunakan oleh pelaku usaha untuk menghasilkan produk olahan buah mangga dengan harapan menghasilkan produk baru dengan aroma harum yang kuat dan disukai oleh konsumen.

Karakteristik fisik dan kimia juga menjadi salah satu yang berperan penting dalam penerimaan buah mangga segar oleh konsumen disamping aroma. Kenampakan fisik seperti warna mangga yang menarik dapat menjadi daya tarik bagi konsumen, dan kandungan kimia seperti kadar air, lemak, protein,

karbohidrat, vitamin C, total gula dan lain-lain yang terkandung di dalam buah mangga dianggap penting bagi kebutuhan tubuh. Oleh karena itu, selain dikonsumsi dalam kondisi segar buah mangga juga banyak diolah menjadi beberapa produk olahan seperti minuman sari buah, *puree*, *fruit leather* dan beberapa produk olahan lainnya. Produk olahan mangga dengan kualitas yang baik diharapkan dapat membuka peluang bagi pemasaran yang lebih luas. Namun informasi terkait karakteristik fisik dan kimia, komponen volatil, serta profil sensori mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45 masih sangat terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik fisik dan kimia, komponen volatil, serta profil sensori mangga Garifta Merah, Garifta Orange, dan Agri Gardina 45.

1.2 Rumusan Masalah

Atribut sensori berperan penting terhadap penerimaan buah segar oleh konsumen, khususnya pada buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45. Warna menarik, kandungan kimia cukup dan aroma harum kuat menjadi karakteristik utama yang digunakan konsumen dalam menentukan mutu buah mangga segar. Namun, informasi terkait karakteristik fisikokimia, komponen volatil dan profil sensori masih sangat terbatas. Padahal informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan kualitas buah mangga segar dan juga dapat dijadikan sebagai dasar untuk menghasilkan olahan buah mangga. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait analisa karakteristik fisikokimia, komponen volatil dan profil sensori buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

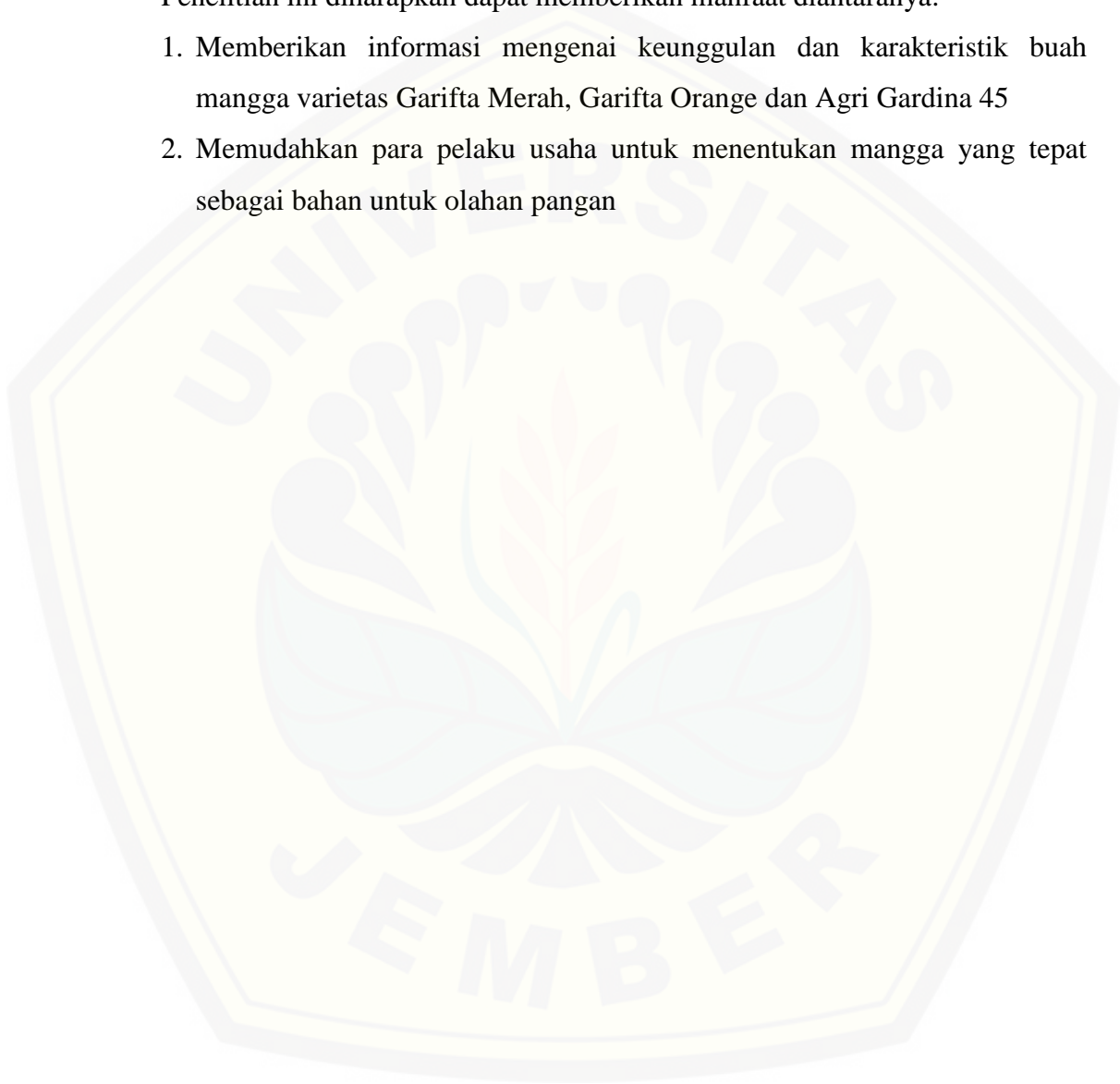
1. Mengetahui karakteristik fisikokimia mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45
2. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan komponen volatil mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

3. Mengetahui profil sensori mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi mengenai keunggulan dan karakteristik buah mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45
2. Memudahkan para pelaku usaha untuk menentukan mangga yang tepat sebagai bahan untuk olahan pangan



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangga

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan tanaman yang banyak dijumpai di daerah Asia Tenggara terutama di kepulauan Melanesia. Tanaman mangga merupakan jenis tanaman komersial di Asia Tenggara dan Asia Selatan seperti, Filipina, Indonesia, Malaysia, Thailand, India, dan Pakistan (Sumiasri *et al.*, 2006). Klasifikasi tanaman mangga (*Mangifera indica* L.) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i> L.
Spesies	: <i>Mangifera indica</i> L. (Yadav dan Singh, 2017)

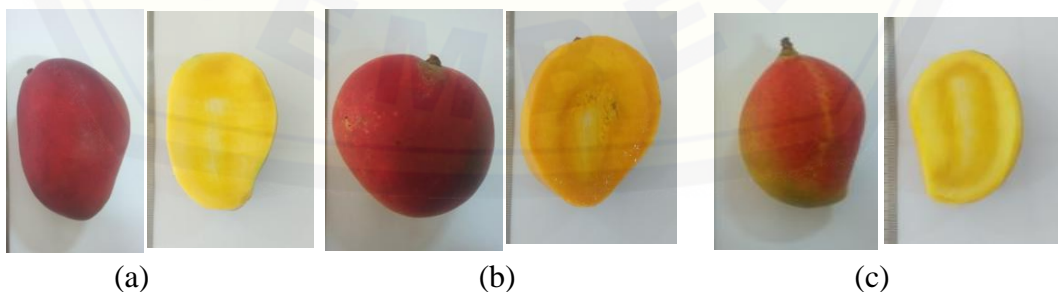
Indonesia merupakan negara yang menyediakan beberapa varietas unggul mangga dan sebagian besar diperoleh dari pelepasan hasil seleksi plasma nutfah atau hasil seleksi mangga lokal. Hasil seleksi plasma nutfah di Kebun Percobaan Cukurgondang telah dilepas sebanyak 14 varietas unggul, beberapa diantaranya yaitu mangga Garifta merah dan Garifta Orange yang dilepas tahun 2009 (Rebin dan Karsinah, 2010). Selain itu, satu varietas unggul baru yaitu mangga hibrid Agri Gardina-45 dilepas pada tahun 2014 merupakan hasil dari persilangan Arumanis 143 dan Saigon (Karsinah *et al.* 2014).

Mangga Garifta Merah merupakan buah yang memiliki penampilan menarik dengan warna kulit merah kekuningan, aroma harum kuat, rasa manis segar dengan total asam 0,21% dan tekstur buah agak lunak serta berserat halus. Bentuk buah yaitu jorong dan sedikit berlekuk pada pangkal buah dengan panjang

buah yaitu 14-16,5 cm dan bobot buah 220-320 g. Produksi rata-rata mangga varietas Garifta Merah mencapai 62,28 kg/pohon/tahun (Rebin dan Karsinah, 2010).

Mangga Garifta Orange merupakan buah yang memiliki bentuk jorong pada bagian pangkal buah dengan panjang 8,5-11,5 cm dan berat 235-365 g. Buah mangga ini memiliki kenampakan yaitu warna kulit merah pada bagian pangkal dan kuning pada bagian ujung, aroma agak harum, rasa manis agak asam dengan total asam 0,6%, tekstur daging buah agak lunak berserat dan agak kasar berair. Produksi rata-rata mangga varietas Garifta Merah mencapai 135,4 kg/pohon/tahun (Rebin dan Karsinah, 2010).

Mangga Agri Gardina 45 merupakan mangga hibrid yang pertama kali didaftarkan sebagai varietas unggul di Indonesia. Mangga Agri Gardina 45 dihasilkan melalui seleksi dari 63 aksesori F₁ hasil persilangan mangga Arumanis 143 dengan 10 klon mangga merah Cukurgondang yang dilakukan pada tahun 2002-2004. Mangga Agri Gardina 45 memiliki ukuran buah kecil dengan rata-rata panjang 8,70 cm, diameter 5,82 cm dan berat 153 g, warna buah menarik (pangkal merah, ujung kuning) dengan aroma sedang (harum) dan rasa manis mirip Arumanis 143 dan tekstur daging buah sedang. Jumlah Produksi rata-rata mangga varietas Agri Gardina 45 mencapai 273 kg/pohon/tahun (Karsinah *et al.* 2014). Bentuk dan warna buah mangga varietas Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45 ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Buah mangga utuh dan irisan melintang Garifta Merah (a), Garifta Orange (b), dan Agri Gardina 45 (c)

Waktu panen buah mangga varietas Garifta Merah dan Garifta Orange yaitu bulan November hingga Desember sedangkan buah mangga varietas Agri Gardina 45 yaitu bulan Oktober sampai Desember. Pemanenan buah mangga didasarkan pada tingkat kematangan buah yang dapat diketahui melalui umur panen buah. Buah mangga varietas Garifta Merah dan Garifta Orange mencapai tingkat kematangan yang optimal pada umur 120-130 hari setelah berbunga, sedangkan buah mangga varietas Agri Gardina 45 yaitu umur 90-100 hari setelah berbunga. Penentuan kematangan buah mangga selain didasarkan pada umur panen buah juga dapat diketahui berdasarkan tanda-tanda fisik (tua secara fisiologis) pada buah. Beberapa tanda tersebut seperti adanya lapisan lilin pada kulit buah, terdapat bintik-bintik cokelat (lentisel pecah), bentuk buah sudah padat penuh terutama bagian ujung, memberikan nada tinggi jika diketuk (Sutopo, 2006). Buah mangga yang dipanen harus memenuhi standar mutu yang telah ditentukan. Adapun syarat mutu buah mangga segar menurut SNI 01-3164-1992 ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Syarat mutu buah mangga segar menurut SNI 01-3164-1992

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mutu 1	Mutu 2
1.	Kesamaan sifat varietas	-	Seragam	Seragam
2.	Tingkat ketuaan	-	Tua, tapi tidak terlalu matang	Tua, tapi tidak terlalu matang
3.	Kekerasan	-	keras	Cukup keras
4.	Ukuran	-	Seragam	Kurang seragam
5.	Kerusakan (jumlah/jumlah)	%	Maks. 5	Maks.10
6.	Kotoran	%	bebas	Bebas
7.	Busuk (jumlah/jumlah)		Maks. 1	Maks. 2

Sumber: Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1992)

2.2 Flavor pada Buah-buahan

Flavor merupakan kesan gabungan antara rasa dan aroma yang diterima oleh indera manusia yang dipengaruhi oleh sifat bahan, konsistensi dan

penampakkannya (Reineccius, 2006). Flavor pada buah menjadi salah satu atribut penting dalam penerimaan buah-buahan oleh konsumen. Flavor buah akan muncul setelah buah mengalami proses pematangan. Selama pematangan buah, dinding sel tanaman akan menjadi lunak sehingga senyawa volatil akan mudah terlepas sehingga flavor buah akan muncul (Reineccius, 2006). Flavor buah akan terbentuk selama tahap pematangan (*ripening*) yang terjadi selama respirasi klimaterik. Selama periode tersebut, proses katabolisme dan formasi flavor mulai terbentuk. Sejumlah lemak, karbohidrat, dan protein secara enzimatik akan dirubah menjadi gula sederhana, asam dan senyawa volatil. Terbentuknya aroma buah yang matang akan dipengaruhi oleh produk metabolisme, hasil interaksinya, serta hasil akhirnya (Schwab *et al.* 2008).

2.3 Flavor Buah Mangga

Aroma pada buah-buahan merupakan hasil interaksi dari sekian banyak senyawa volatil, yang jumlah dan jenisnya spesifik tergantung pada jenis buah (Schwab *et al.*, 2008). Jenis dan komposisi senyawa volatil pada mangga akan berkontribusi terhadap aroma yang dihasilkan. Pino dan Mesa (2006) menyebutkan bahwa beberapa jenis senyawa utama yang berperan dalam pembentukan flavor buah mangga yaitu kelompok monoterpen meliputi *α-pinene*, *myrecene*, *α-phelladrene*, *σ-3-carene*, *p-cymene*, *limone* dan terpinolen, kelompok ester meliputi etil-2-metil propanoate, etil butanoat, serta (E, Z) -2,6-nonadienal, (E) -2-nonenal, metil benzoat, (E) -β-ionon, dekanal, dan 2,5-dimetil-4-metoksi-3 (2H) -furanon. Hal tersebut dipertegas dengan hasil penelitian Wijaya *et al* (1997) yang juga menyebutkan bahwa golongan yang paling banyak berkontribusi terhadap flavor mangga Kweni dalam hal presentase relatif yaitu monoterpen hidrokarbon dan ester. Berdasarkan hasil identifikasi kelompok monoterpen yang paling mendominasi yaitu *α-pinene* dan *β-myrecene*, sedangkan kelompok ester yaitu etil butanoat dan etil crotonoat.

Beberapa komponen volatil yang teridentifikasi dan berperan memberikan aroma pada beberapa kultivar mangga ditampilkan pada Tabel 2.1. Senyawa etil butanoat dan etil crotonoat merupakan senyawa kelompok ester yang dapat

memberikan karakter aroma manis (*sweet*) dan *fruity* (Wijaya *et al.*, 1997). Senyawa ini ditemukan pada beberapa jenis mangga yang dilaporkan oleh beberapa peneliti (Pino dan Mesa, 2006; Andrade *et al.*, 2000; Wong dan Ong 1993). Senyawa α -pinene dan β -myrcene diketahui berkontribusi dalam *potent odorant headspece* mangga Kweni dengan memberikan aroma bertipe pahit (Wijaya *et al.*, 1997).

Tabel 2.1 Komponen volatil pada mangga Haden, Keiit dan Kent

Komponen volatil	Kultivar		
	Haden	Keiit	Kent
1-penten-3-ol	-	-	+
1-penten-3-one	+	-	-
Etil propanoat	-	+	+
Etil 2-metilpropanoat	+	-	-
Etil butanoat	+	+	-
(E)-2-heksenal	+	-	+
(Z)-2-heksenol	+	-	-
Propil butanoat	-	+	+
α -pinene	+	+	+
(E)-2-heptenal	-	-	+
Myrcene	+	+	+
Etil heksanoat	+	-	-
α -phellandrene	+	+	+
δ -3-carene	+	+	+
P-cymene	+	+	+
Limonene	+	+	+
Penilacetaldehid	-	+	-
Terpinolene	+	+	-
Metil benzoat	+	+	+
Linalool	+	+	-
Nonanal	+	+	+
(E,z)-2,6-nonadieal	+	+	+
(E)-2-nonenal	+	+	+
γ -oktalakton	+	+	+
Metil anthranilate	+	-	-
(E)- β -damaskenon	-	+	+
β -caryophyllene	-	+	+
Geranil aseton	-	-	+
γ -decalactone	+	-	-
(E)- β -ionone	+	+	+

Keterangan: Referensi: Pino dan Mesa (2006)

+ = ada, - = tidak ada

2.4 Metode Pengujian Komponen Volatil

2.4.1 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi yang paling banyak digunakan untuk memisahkan komponen volatil pada buah mangga yaitu metode SPME (*Solid Phase Micro-Extraction*). SPME merupakan suatu teknik yang pertama kali dikembangkan oleh Pawliszyn. Saat ini, teknik ekstraksi menggunakan metode SPME menjadi populer dan telah banyak digunakan untuk analisis volatil pada makanan. SPME memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain. SPME lebih mudah digunakan, cepat, tidak menggunakan pelarut, memiliki sensitifitas cukup tinggi, volume sampel yang digunakan sedikit, dan tidak menggunakan pemanasan yang tinggi (Guillot *et al.* 2006).

SPME menggunakan sorben kecil yang berada pada permukaan *fibre*, yang berfungsi untuk mengisolasi senyawa dari sampel. *Fibre* pada SPME dipaparkan dalam sebuah vial khusus yang berisi sampel, kemudian dipanaskan pada suhu rendah (30-40°C) hingga tercapai kesetimbangan senyawa volatil antara *headspace* dan *fibre* SPME (Vas dan Vekey, 2004). Setelah ekstraksi, senyawa yang terjerap dalam *fibre* ditransfer untuk pemisahan dan kuantifikasi.

Kesesuaian pemilihan jenis *fibre* dengan karakteristik senyawa target merupakan hal penting yang harus diperhatikan (Plutowska dan Wardencki, 2008). Beberapa jenis *fibre* yang sering digunakan secara komersial antara lain polidimetilsiloksan (PDMS), *divinylbenzene* (DVB), *carboxen* (CAR) dan *polyacrilate* (PA) (Vas dan Vekey, 2004). Gabungan *fibre* dengan *coating* DVB/CAR/PDMS (divinilbenzena/karbosan/polidimetilsiloksan) lebih sensitif untuk molekul berukuran kecil C3-C12 (Chin *et al.*, 2007).

2.4.2 Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) adalah kombinasi dari dua teknik analisis yang sangat baik yaitu kromatografi gas dan spektrometri massa. Kromatografi gas memisahkan komponen dari campuran dalam waktu tertentu dan spektrometri massa menghasilkan informasi yang membantu dalam identifikasi struktur masing-masing komponen serta untuk mengetahui massa

molekul relatif (M_r) dari setiap puncak kromatogram (Kitson *et al.*, 1996). Kromatografi gas terdiri dari tangki gas pembawa yang bertekanan tinggi, lubang suntik cuplikan campuran (lubang injeksi), kolom serta detektor yang berfungsi untuk meneteksi jenis maupun jumlah komponen dan hasil pemisahan dianalisis oleh spektrometer massa.

Mekanisme kerja GC-MS adalah gas dalam tangki bertekanan tinggi dialirkan melalui kolom yang berisi fasa diam. Cuplikan berupa campuran yang akan dipisahkan, disuntikkan kedalam aliran gas tersebut. Kemudian cuplikan dibawa oleh gas pembawa kedalam kolom dan di dalam kolom terjadi proses pemisahan. Komponen-komponen campuran yang telah terpisah satu persatu meninggalkan kolom. Detektor spektrometri massa disambungkan dengan keluaran kromatografi gas. Ketika gas memasuki spektrometer massa maka molekul senyawa organik ditembak dengan elektron berenergi tinggi sehingga molekul pecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil. Pecahan molekul terdeteksi berdasarkan massanya dan hasil pendeteksian direkam dengan recorder yang dinamakan kromatogram (Hendayana, 2006).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP), Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan Laboratorium Analisis Flavor, Balai Besar Penelitian Padi, Subang. Waktu penelitian dimulai pada bulan Desember 2018 sampai April 2019.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45 yang diperoleh dari Kebun Percobaan Cukurgondang, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Kementerian Pertanian, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia. Buah mangga dipanen pada kematangan fisiologis yang sama yaitu terdapat lapisan lilin pada kulit buah, terdapat bintik-bintik cokelat (lentisel pecah), bentuk buah sudah padat penuh terutama bagian ujung, dan memberikan nada tinggi jika diketuk. Buah mangga yang telah dipanen disimpan pada kondisi suhu ruang (27-30°C) selama 5 hari untuk mengoptimalkan pematangan. Setelah buah mangga matang optimal, daging buah dipisahkan dari kulit dan biji kemudian dibungkus dalam aluminium foil dan disimpan dalam freezer suhu -18°C. Sebelum dilakukan analisa, daging buah dilakukan *thawing* terlebih dahulu.

Bahan kimia yang digunakan adalah standar alkana (C6-C27), standar internal 1,4-diklorobenzena, NaCl, aquadest, H₂SO₄ (*smart lab*), indikator mm mb, asam boraks (*merck*), selenium (*merck*), HCl (*smart lab*), NaOH (*merck*), heksana (*merck*), iodium, dan amilum.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi SPME (*Solid Phase Microextraction*) dengan fiber 3 fase (DVB/CAR/PDMS), GC-MS (*Gas*

Cromatography-Mass Spectrometry) Agilent 7890 A-5975, neraca analitik, *colour reader* (CR-10 Minolta), *Rheotex* (SD-700), *hand refractometer* merk Atago, cawan porselen, botol timbang, tanur, oven, desikator, penjepit, erlenmeyer, alat gelas, pipet ukur, *bulb* pipet, buret, destilator, mortal, *soxhlet*, labu ekstraktor, tabung *kjedhal*, dan corong.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan *Eksplorative Research* dengan faktor perbedaan varietas mangga. Varietas mangga yang digunakan yaitu Garifta Merah (A1), Garifta Orange (A2) dan Agri Gardina 45 (A3). Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing varietas.

3.3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan diawali dengan pengambilan sampel mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45 dari satu lokasi tanam yang sama dengan tingkat kematangan dan penyimpanan yang seragam. Sampel kemudian dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit dan biji dari daging buahnya. Bagian daging buah mangga dilakukan pengujian sifat fisik dan kimia, komponen volatil serta sensori.

Pengujian secara fisik meliputi tekstur menggunakan *rheotex* untuk mengetahui tingkat kekerasan daging buah mangga dan warna menggunakan *color reader* untuk mengetahui karakter warna daging buah mangga berdasarkan skor L, a, b. Analisa secara kimia dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam buah mangga. Analisa kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, total padatan terlarut dan kadar vitamin C.

Selanjutnya analisa volatil dilakukan dengan pemisahan komponen menggunakan metode *Solid Phase Micro Extraction* (SPME) dan dilanjutkan menggunakan alat GC-MS. Analisa sensori berupa uji deskriptif menggunakan metode *Rate-All-That-Apply* (RATA) untuk mengetahui deskripsi sensori dari

buah mangga dan uji hedonik untuk mengetahui preferensi atau kesukaan konsumen terhadap buah mangga.

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu karakteristik fisik meliputi tekstur dan warna, karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total padatan terlarut dan kadar vitamin C. Uji komponen volatil menggunakan GC-MS dan uji sensoris yang meliputi *Rate-All-That-Apply* (RATA) dan uji hedonik.

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar air (metode *thermogravimetri*, Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisis kadar air diawali dengan cara mengeringkan botol timbang dalam oven pada suhu 105⁰C selama 30 menit dan didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian ditimbang (a gram). Daging buah mangga sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam botol timbang dan ditimbang beratnya (b gram). Botol timbang berisi daging buah mangga dikeringkan dalam oven suhu 105⁰C selama 24 jam, selanjutnya didinginkan di dalam deksikator selama 15 menit dan ditimbang hingga diperoleh beratnya (c gram). Perlakuan ini diulang hingga diperoleh berat konstan. Kadar air ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat botol timbang kosong (g)

b = berat botol timbang kosong dan sampel (g)

c = berat botol timbang dan sampel setelah dioven (g)

3.5.2 Kadar abu (metode langsung, Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisis kadar abu dilakukan dengan mengoven cawan porselen selama 30 menit pada suhu 100-105⁰C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (a gram). Daging buah mangga ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan (b gram), kemudian dibakar dalam tanur sampai

tidak berasap dan dilanjutkan dengan proses pengabuan suhu 550-600°C sampai pengabuan sempurna (± 4 jam). Daging buah mangga yang sudah diabukan kemudian didinginkan di dalam eksikator dan ditimbang (c gram). Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat kurs porselen kosong (g)

b = berat kurs porselen kosong dan sampel (g)

c = berat kurs porselen dan sampel setelah pengabuan (g)

3.5.3 Kadar lemak (metode *soxhlet*, Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan cara mengeringkan labu lemak dalam oven, didinginkan dan ditimbang (a). Daging buah mangga sebanyak 2 g dibungkus dalam kertas saring dan dimasukkan kedalam alat ekstraksi *soxhlet*. Pelarut heksana dimasukkan ke dalam alat ekstraksi, lalu sampel di refluks selama 5 jam. Labu lemak kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dan ditimbang (c). Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{c-a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat labu kosong (g)

b = berat sampel (g)

c = berat labu dan ekstrak minyak (g)

3.5.4 Kadar protein (metode mikro *kjedhal*, Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisis kadar protein dilakukan dengan menimbang daging buah mangga sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam labu *kjedhal*, kemudian ditambah 5 ml H₂SO₄ pekat dan 0,9 g selenium. Sampel didestruksi dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai larutan berwarna jernih dan didinginkan. Larutan didestilasi dan destilat ditampung di dalam erlenmeyer yang diisi dengan 15 ml asam

boraks 4% dan 2 tetes indikator mm mb. Larutan dititrasi dengan HCl 0,001 N hingga terjadi perubahan warna menjadi biru agak keunguan. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{ts}-\text{tb}) \times \text{NHCL} \times 6,25 \times 14,008}{\text{berat sampel (gram)} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

- ts = volume titrasi HCl sampel (ml)
 tb = volume titrasi HCl blanko (ml)
 6,25 = faktor konversi dari nitrogen ke protein
 14,009 = berat molekul nitrogen

3.5.5 Kadar karbohidrat (metode *Charbohydrate by difference*, Apriyantono, 1989)

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference*, dihitung sebagai selisih dari 100% dengan kadar air, abu, protein dan lemak. Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar air} + \text{kadar abu})$$

3.5.6 Total padatan terlarut (metode *Hand Refractometer*)

Analisis total padatan terlarut dilakukan dengan mengkalibrasi alat *hand refractometer* menggunakan aquades suhu 25°C, kemudian diukur indeksnya dan dipastikan garis pada alat berada pada 0°brix. Alat dikeringkan menggunakan tisu dan daging buah mangga yang telah dihancurkan ditetaskan pada prisma refraktometer. Nilai pada skala yang terbaca menunjukkan nilai total padatan terlarut dalam satuan °Brix.

3.5.7 Kadar vitamin C (metode idiometri, AOAC, 1995)

Pengukuran Kadar vitamin C menggunakan metode idiometri. Daging buah mangga dihancurkan dan ditimbang sebanyak 5 g, dilarutkan dengan aquades pada labu 100 ml sampai tanda batas. Larutan kemudian disaring dan

filtratnya dipipet sebanyak 25 ml. Filtrat diberikan beberapa tetes indikator amilum, lalu dititrasikan dengan cepat menggunakan larutan iod 0,01 N hingga timbul warna biru. Kandungan vitamin C dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar vitamin C} = \frac{VI_2 \times 0,88 \times Fp \times 100}{ws}$$

Keterangan:

VI_2 = volume titrasi iodium (ml)

0,88 = 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 ml larutan I_2 0,01N

Fp = Faktor pengenceran

ws = berat sampel (g)

3.5.8 Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan menggunakan *rheotex*. Langkah pertama yang dilakukan yaitu power *rheotex* dinyalakan, jarum *rheotex* diletakkan tepat pada papan tempat uji. Jarak diatur dengan kedalaman 5 mm, dengan menekan tombol *distance* dan tombol *hold* secara bersamaan. Daging buah mangga dengan ketebalan 2,5 cm diletakkan pada tempat uji tepat dibawah jarum *rheotex*, selanjutnya tombol *start* ditekan selama beberapa detik sampai terdengar tanda bunyi selesai dan dilanjutkan dengan membaca angka yang ditunjukkan jarum *rheotex* yaitu dengan satuan g/mm. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali dan hasil akhir diperoleh dari nilai rata-rata angka *rheotex*.

3.5.9 Warna (Hutching, 1999)

Pengukuran warna menggunakan alat *colour reader*. Langkah pertama yaitu menekan tombol *on* pada *colour reader*, selanjutnya dilakukan standarisasi alat menggunakan keramik standart yang mempunyai nilai L, a dan b. Ujung lensa alat ditempelkan pada permukaan daging buah mangga yang akan diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada permukaan buah mangga yang berbeda-beda dan dirata-rata. Warna dapat dihitung dengan rumus:

Nilai standar : $L = 94,35$, $a = -5,75$, $b = 6,51$

$L^* = \text{standar } L + dL$

$a^* = \text{standar } a + da$

$b^* = \text{standar } b + db$

keterangan:

L^* : nilai berkisar antara -80 sampai 100 menunjukkan kecerahan

a^* : nilai berkisar antara -80 sampai 100 menunjukkan warna hijau hingga merah

b^* : nilai berkisar antara -80 sampai 70 menunjukkan warna biru hingga kuning

3.5.10 Komponen Volatil (Zakaria *et al.*, 2018)

Sampel berupa daging buah mangga sebanyak 2,5 g dihomogenisasi dengan 2,5 ml NaCl. Kemudian sampel yang terhomogenisasi dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan dengan standar internal 0,01%. Sampel dalam vial dipanaskan pada suhu 40°C sambil dihomogenisasi. Kemudian *syringe* SPME dimasukkan ke dalam *headspace* vial selama 30 menit dan senyawa volatil yang ada didalam vial diserap oleh fiber DVB/CAR/PDMS.

Senyawa-senyawa volatil yang diserap fiber SPME selanjutnya diinjeksikan ke alat GC-MS. Kolom yang digunakan untuk pemisah adalah kolom HP-5MS (30 m x 250 μm x 0,25 μm) dan gas pembawanya adalah helium dengan kecepatan aliran 0,8/menit. Suhu injeksi diatur 250°C. Suhu oven GC-MS diatur dari 40°C ditahan selama 6 menit, kemudian dinaikkan dengan kecepatan 6°C/menit sampai suhu 220°C selama 4 menit. Injektor GC diatur dalam mode *splitless*.

Standar alkana (C6-C27) diinjeksikan dalam kondisi yang sama dengan sampel untuk menghitung *Linear Retention Index* (LRI) dari komponen volatil mangga. Identifikasi dilakukan dengan membandingkan spektra massa komponen dalam sampel dengan spektra massa yang terdapat pada NIST *library*. Konfirmasi identifikasi komponen dilakukan dengan membandingkan LRI komponen dengan LRI komponen autentik yang terdapat pada literatur (Wijaya *et al.*, 1997). Nilai LRI dihitung nilainya dengan menggunakan rumus:

$$LRI_x = \left[\frac{(tx - tn)}{(tn+1 - tn)} + n \right] \times 100$$

Keterangan:

LRI_x = indeks retensi linier senyawa x

tx = waktu retensi senyawa x

tn = waktu retensi standar alkana dengan n buah atom C yang muncul sebelum senyawa x

tn + 1 = waktu retensi standar alkana dengan (n+1) buah atom C yang muncul sesudah senyawa x

n = jumlah atom C alkana standar yang muncul sebelum senyawa x

Jumlah relatif senyawa volatil dalam sampel dihitung dengan membandingkan luas area senyawa dalam sampel dengan luas area standar internal 1,4-diklorobenzena (1% w/v) yang ditambahkan dalam sampel sebelum proses ekstraksi berlangsung. Jumlah relatif senyawa volatil dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah relatif senyawa } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{luas area B}}{\text{luas area SI}} \times \frac{\text{jumlah SI } (\mu\text{g})}{\text{berat sampel (g)}}$$

Keterangan:

B = komponen volatil terdeteksi GC-MS

SI = Standar Internal (1,4-dikloro benzena)

3.5.11 Sensoris

Pengujian sensoris yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji deskriptif menggunakan *Rate-All-That-Apply* (RATA) dan uji hedonik. Uji RATA dipilih untuk mendiskripsikan karakter sensori sedangkan uji hedonik dilakukan untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45.

1. *Rate-All-That-Apply* (RATA) (Danner *et al.* 2018)

Deskripsi sensori flavor metode *Rate-All-That-Apply* (RATA) dilakukan dalam 3 tahap, yaitu tahap *focus group discussion* (FGD), pengujian sampel, dan

pengambilan data. Penelitian ini melibatkan panelis dewasa dengan rentang usia 18-39 tahun. Panelis diambil dari Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dengan jumlah sebanyak 135 orang. Panelis yang terlibat dalam penelitian ini dipilih dalam keadaan sehat yang dapat diketahui dengan pengisian kuisioner oleh panelis yang disebar secara langsung. Kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

a. Tahap Pertama: *Focus Grup Discussion* (FGD)

Tahap FGD dilakukan untuk menyamakan persepsi atribut sensori mangga yang dirasakan oleh panelis dan menentukan istilah padaan awam atribut sensori yang dituliskan pada kuisioner uji RATA. Tahapan ini dilakukan karena panel yang menguji adalah konsumen yang umumnya kurang familiar terhadap istilah-istilah yang digunakan sebagai atribut sensori. Atribut yang didiskusikan dalam tahap ini adalah atribut sensori buah mangga yang ditampilkan dalam Tabel 3.1. Pemilihan atribut sensori buah mangga mengacu pada Pino *et al.* (2005), Wong dan Ong (1993), Suwonsichon *et al.* (2012), dan Wijaya *et al.* (1997) serta pendapat panelis.

Tabel 3.1 Atribut sensoris buah mangga

No	Atribut sensori	Keterangan
1.	<i>Fermented</i>	Aroma hasil fermentasi
2.	<i>Floral</i>	Aroma harum dan rasa seperti bunga
3.	<i>Fruity</i>	Aroma buah-buahan
4.	<i>Coconut-like</i>	Aroma seperti buah kelapa
5.	<i>Citrus</i>	Aroma khas buah
6.	<i>Honey</i>	Aroma madu
7.	<i>Mango</i>	Aroma mangga
8.	<i>Lemon-like</i>	Aroma menyerupai lemon
9.	<i>Pineapple-like</i>	Aroma seperti buah nanas
10.	<i>Ripe mango-like</i>	Aroma buah matang
11.	<i>Itchy</i>	Kesan gatal dimulut
12.	<i>Juicy</i>	Kesan mangga yang mengandung banyak air
13.	<i>Sour</i>	Aroma dan rasa asam
14.	<i>Sweet</i>	Aroma dan rasa manis
15.	<i>Earthy</i>	Aroma pahit

Tahap ini melibatkan 8 orang panelis yang terdiri dari 4 perempuan dan 4 laki-laki yang diambil dari mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember. Panelis yang diikutsertakan adalah mahasiswa yang familiar dengan buah mangga serta dalam keadaan sehat. FGD dipimpin oleh panel leader. Panel leader mengarahkan jalannya diskusi dan memberikan acuan atau literatur mengenai atribut yang terdapat pada buah mangga. Hasil atribut yang diperoleh dari pertemuan FGD ditampilkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Atribut sensori buah mangga yang digunakan

No	Atribut sensori	Keterangan
1.	Warna	
	Kuning	-
	<i>orange</i>	-
2.	Merah	-
	Aroma	
	<i>Honey</i>	Aroma menyerupai madu
	<i>Sweet</i>	Aroma manis menyerupai gula
	<i>Fruity</i>	Aroma buah-buahan
	<i>Mango</i>	Aroma buah mangga
	<i>Lemon</i>	Aroma seperti lemon
	<i>Floral</i>	Aroma harum seperti bunga
	<i>Fermented</i>	Aroma seperti hasil dari fermentasi
3.	<i>Pineapple</i>	Aroma seperti buah nanas
	Tekstur	
4.	Keras	-
	Rasa	
	Manis	-
5.	Asam	-
	<i>Mouthfeel</i>	
	<i>Itchy</i>	Terasa gatal dimulut
	<i>Juicy</i>	Terasa berair

b. Tahap Kedua: Pengujian Sampel

Sampel buah mangga dibersihkan dan disajikan dalam bentuk dadu. Sampel diberi kode tiga digit angka acak dan disajikan dengan urutan acak untuk menghindari bias. Pengujian diawali dengan penetralan indera perasa panelis dengan meminum air mineral. Panelis mencicipi sampel yang disajikan dan memberi penilaian terhadap sampel tersebut tanpa membandingkan dengan

sampel lain. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* pada tabel pertanyaan RATA dalam skala lima poin (1=sangat lemah sampai dengan 5=sangat kuat) untuk setiap atribut yang dianggap dapat mendeskripsikan sampel uji. Apabila atribut tertentu tidak dirasakan pada sampel, maka atribut tersebut dikosongkan. Kuesioner yang digunakan dalam pengujian RATA dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

2. Uji Hedonik (Meilgaard *et al.* 2007)

Sampel buah mangga dibersihkan dan disajikan dalam bentuk dadu. Sampel diberi kode tiga digit angka acak dan disajikan dengan urutan acak untuk menghindari bias. Pengujian diawali dengan penetralan indera perasa panelis dengan meminum air mineral. Panelis mencicipi sampel yang disajikan dan memberi penilaian terhadap sampel tersebut tanpa membandingkan dengan sampel lain. Penilaian dilakukan pada skala tujuh poin kesukaan (1=sangat tidak suka sampai dengan 7=sangat suka) dengan memberikan tanda *ceklist* pada kuesioner. Kuisisioner yang digunakan dalam pengujian rating hedonik dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

3.6 Analisis Data

Data hasil fisikokimia dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) melalui perangkat SPSS 16, uji signifikansi dilakukan dengan Duncan taraf kepercayaan 95% ($p \leq 0.05$). Data yang diperoleh dari hasil kuantifikasi komponen volatil dilanjutkan menggunakan analisis Multivariat yaitu *Principal Component Analysis* (PCA) menggunakan software Unscrambler. Data hasil penilaian panelis pada uji deskriptif dan hedonik diolah dan disajikan dalam bentuk *spider web* dengan program *exel*.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik mangga Garifta Merah yaitu secara spesifik dicirikan oleh tingginya kadar air (84.21%), kadar protein (0.05%), dan kadar vitamin C (60.39 mg/100 g), Mangga Garifta Orange dicirikan oleh tingginya kadar abu (0.34%), kadar lemak (0.65%), nilai a^* (*redness*) 8.84 dan nilai b^* (*yellowness*) 37.55, serta mangga Agri Gardina 45 dicirikan oleh tingginya kandungan karbohidrat (19.03%), tekstur (100.22 g/5mm), nilai TPT 15.78^oBrix dan nilai L^* (*lightness*) 82.87.
2. Mangga Garifta Merah dan Garifta Orange dicirikan oleh senyawa α -pinene (*pine*, *terpentil-like* dan *resin-like*) yang tinggi, sedangkan mangga Agri Gardina 45 lebih dicirikan oleh tingginya senyawa β -trans ocimene (*warm*, *herbaceous* dan *floral*), *ethyl butanoate* (*sweet* dan *fruity*), dan *isopenthyl butanoate* (*fruity*, *apricot*, *pineapple* dan *banana-like*),
3. Mangga Garifta Merah memiliki karakteristik rasa yang asam yang lebih kuat, mangga Garifta Orange memiliki warna orange lebih kuat, dengan *mouthfeel* lebih *juicy* (berair) dan *itchy* (gatal), sedangkan mangga Agri Gardina 45 memiliki warna kuning yang kuat dengan rasa lebih manis. Konsumen secara keseluruhan menyukai atribut aroma, tekstur, rasa dan *mouthfeel* mangga Agri Gardina 45 dibanding mangga Garifta Merah maupun Garifta Orange.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lanjutan untuk pemanfaatan buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45, baik sebagai produk olahan pangan maupun sebagai perisa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade, E. H. A., Maia, J. G. S, dan Maria das Graças, B. Z. 2000. Aroma Volatile Constituents of Brazilian Varieties of Mango Fruit. *Journal of Food Composition and Analysis*. 13:27-33.
- Antarlina, Sri. S. 2009. Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Buah-buahan Lokal Kalimantan. *Buletin Plasma Nutfah*. 15(2): 80-90.
- AOAC. 1995. *Official Method Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemist*. USA: The Association Of Analytical Chemist Inc.
- Badan Standarisasi Nasional . 1992. *SNI 01-3164-1992 Syarat Mutu Buah Mangga Segar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Baedhowie, M. 1983. *Petunjuk Praktek Pengawasan Mutu Hasil Pertanian*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Bala, M., dan Bashar, J. B. 2017. Proximate and mineral elements composition of five locally consumed fruits in Kano State, Nigeria. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. 10(2):172-176.
- Belgis, M., Wijaya, C.H., Apriyantono, A., Kusbiantoro, B., Yuliana, N.D. 2017. Volatiles and aroma characterization of several lai (*Durio kutejensis*) and durian (*Durio zibethinus*) cultivars grown in Indonesia. *Scientia Horticulturae*. 220: 291-298.
- Berardini, N., Knodler M., Schieber, A., Carle, R. 2005. Utilization of Mango Peels as a Source of Pectin and Polyphenolics. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol*. 6: 442-452.
- Chin, S.T., Nazimah, S.A.H., Quek, S.Y., Che, Man, Y.B., Rahman, R.A, dan Hashim, D.M. 2007. Analysis of Volatile Compounds from Malaysian Durians (*Durio Zibethinus*) Using Headspace SPME Coupled to Fast GC-MS. *Journal of Food Composition and Analysis*. 31-44.
- Cresna, C., Napitupulu, M., dan Ratman, R. 2014. Analisis Vitamin C Pada Buah Pepaya, Sirsak, Srikaya Dan Langsung Yang Tumbuh Di Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(3): 121-128.
- Defilippi, B.G., Dandekar, A.M., Kader, A.A. 2005. Relationship of Ethylene Biosynthesis to Volatile Production, Related Enzymes, Precursor Availability in Apple Peel and Flesh Tissues. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 5: 136.

- Fatin Najwa, R., dan Azrina, A. 2017. Comparison of vitamin C content in citrus fruits by titration and high performance liquid chromatography (HPLC) methods. *International Food Research Journal*. 24(21): 726–733
- Guillot, S., Peytavi, L., Bureau, S., Boulanger, R., Lepoutre, J.P., Cruzet, J, dan Sabine, S.G. 2006. Aroma Characterization of Various Apricot Varieties Using Headspace Solid Phase Microextraction Combined With Gas Chromatography-Mass Spectrometry and Gas Chromatography-Olfactometry. *Food Chemistry*. 96:147-155.
- Hendayana, Sumar. 2006. *Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Holilah, Siti., Daningsih, Entin., Titin. 2018. Sifat Fisik Dan Kandungan Gizi Buah Tepo, Kereke, dan Pirit di Serimbu Kabupaten Landak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 7(1):133-145.
- Hutchings, J.B. 1999. *Food Color and Appearance*. Maryland: Aspen Publisher Inc.
- Karsinah., Rebin, dan Setyowati, K. 2014. Varietas Unggul Baru Mangga Hibrid Agri Gardina 45. *Iptek Holtikultura*. 10: 44-48.
- Kartikorini, N. 2016. Analisa Kadar Gula (Sukrosa) Buah Mangga Berdasarkan Varietasnya. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2(1): 28-32.
- Kitson, F.G., Larsen, B.S dan M.C. C.N. 1996. *Gas Chromatography and Mass Spectrometry a Practical Guide*. Academic Press. San Diego.
- Lalel, Herianus J.D. 2003. Perubahan Komposisi Komponen Volatil Daging Buah mangga “Kensington Pride” Selama Pemasakan. *Jurnal. Teknol. Dan Industri Pangan*. 14(2):154-163.
- Maarse H. 1991. *Volatile Compounds in Foods and Beverages*. New York: Dekker.
- Ma, X. W., Su, M. Q., Wu, H. X., Zhou, Y. G, dan Wang, S. B. 2018. Analysis of the Volatile Profile of Core Chinese Mango Germplasm by Headspace Solid-Phase Microextraction Coupled with Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Molecules*. 23: 1-21.
- Meilgaard, M.C., Civille, G.V. dan Carr, B.T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. New York: CRC Press. Taylor & Francis Group.

- Mendoza, F., P. Dejmek And J. M. Aguilera. 2007. Colour and texture analysis in classification of commercial potato chips. *J. Food Research International*. 40(9): 1146–1154.
- Mulyani, E. 2018. Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) dengan Menggunakan Metode Iodimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmauho*. 3(2): 14-17.
- Nagle, M., Intani, K., Romano, G., Mahayothee, B., Sardud, V., dan Müller, J. 2016. Determination of surface color of ‘all yellow’ mango cultivars using computer vision. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 9(1): 42-50.
- Oloyede, O. I. 2005. Chemical Profile of Unripe Pulp of Carica Papaya. *Pakistan Journal of Nutrition*. 4(6):379-381.
- Pino, J. A., dan Mesa, J. 2006. Contribution of Volatile Compounds to Mango (*Mangifera indica* L.) Aroma. *Flavour and Fragrance*. 21: 207-213.
- Pino, J. A, dan Quijano, C. E. 2012. Study of the Volatile Compounds from Plum (*Prunus Domestica* L. Cv. Horvin) and Estimation of Their Contribution to the Fruit Aroma. *Ciênc Tecnol Aliment Campinas*. 32(1): 76-83.
- Pino, J.A., Mesa, J., Munaz, Y., Marti, M Pand Marbot, R. 2005. Volatile Componens from Mango (*Mangifera indica* L.) Cultivars. *Flav. Frag. J*. 21: 207-213.
- Putri, Mardiana Prasetyani, dan Yunita. 2015. Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Wiyata*. 2(1): 34-38.
- Rathore, H. A., Masud, T., Sammi, S., dan Soomro, A. H. 2007. Effect of storage on physico-chemical composition and sensory properties of mango (*Mangifera indica* L.) variety Dosehari. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(2): 143-148.
- Rebin dan Karsinah. 2010. Varietas Unggul Baru Mangga Merah Dari Kebun Percobaan Cukurgondang. *Iptek Hortikultura*. 6: 24-29.
- Reineccius. 2006. *Flavor Chemistry and Technology*. London (UK): CRC Press Taylor and Francis Group.
- Rohyani, S. I., Aryanti, E., Suripto. 2015. Probability of nutritional value of local food as a source for strengthening national food security. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(7): 1698-170.

- Saúco, V.G. 2017. Trends in World Mango Production and Marketing. *Acta Hort.* 1183: 351–363.
- Schwab, W., Rikanati, R.D, dan Lewinsohn, E. 2008. Biosynthesis of Plant-Derived Flavor Compounds. *The Plant Journal*. 54: 712–732.
- Souza, J. M. A., Leonel, S., Modesto, J. H., Ferraz, R. A, dan Gonçalves B. H. L. 2018. Fruit Physicochemical and Antioxidant Analysis of Mango Cultivars under Subtropical Conditions of Brazil. *J. Agr. Sci. Tech*. 20: 321-331.
- Sudarmadji S, dkk. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sumiasri, N., Rijadi, J, dan Priadi, D. 2006. The Species and Cultivars of Mango in Madiun and its Surroundings, the Development and its Problems. *Biodiversitas*. 7(1):39-43.
- Sutopo, A. 2006. Keefektifan Bahan Pencuci Dan Pencegah Penyakit Terhadap Kualitas Buah Mangga CV Gedong dan Arumanis. *Skripsi*. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana IPB.
- Suwosichon, S., Chambers, E., Kongpensook., Oupadissakon, C. 2012. Sensory Lelag Cicon for Mangoas Affected by Cultivars and Stage of Ripeness. *Journal of Sensory Studies*. 27: 148-160.
- Testa, R., Tudisca, S., Schifani, G., Di Trapani, A, dan Migliore, G. 2018. Tropical Fruits as an Opportunity for Sustainable Development in Rural Areas: The Case of Mango in Small-Sized Sicilian Farms. *Sustainability*. 10(5), 1436: 1-17.
- Ubwa, S. T., M. O. Ishu., J.O.Offem., R. L. Tyohemba., G.O.Igbum. 2014. Proximate composition and some physical attributes of three mango (*Mangifera indica* L.) fruit varieties. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*. 4(2):21-29.
- Vas, G dan Vekey, K. 2004. Solid Phase Microextraction: a Powerful Sample Preparation Tool Prior to Mass Spectrometric Analysis [Tutorial]. *Journal of Mass Spectrometry*. 39: 233-254.
- Wijaya, C.H., Raharja, H, dan Apriyantono, A. 1997. Identifikasi Dan Karakteristik Potent Odorat Mangga Kweni (*Mangifera odorata* griff). *Bul. Tek. dan Industri Pangan*. 8(2): 24-31.
- Wong, K.C.dan C.H. Ong. 1993. Volatile Components of the Friuts of bachang (*Mangifera foetida* L.) and Kweni (*Mangifera Odarata* griff). *J. Flavor and Fragrance*. 8: 147-151.

Yadav, D dan Singh, S.P. 2017. Mango: History origin and distribution. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 6(6): 1257-1262

Zakaria, S.R., Saim, M., Osman, R., Haiyee, Z.A., Juahir, H. 2018. Combination of Sensory, Chromatographic, and Chemometrics Analisisys of Volatil Organic Compounds for the Discrimination of Autentic and Unauthentic Harumanis Mangoes. *Molecules*. 23: 1-10.



LAMPIRAN

Lampiran 3.1. Lembar kuesioner *pre screening*

Nama :

Tanggal :

Umur :

Jenis kelamin :

Kesehatan

1. Riwayat kesehatan (beri tanda \checkmark jika anda memiliki gangguan kesehatan dibawah ini):

Diabetes

Hypoglycemia

Maag kronis

Penyakit gigi

2. Apakah anda memiliki alergi terhadap makanan? Ya Tidak

3. Apakah anda saat ini sedang dalam keadaan sehat? Ya Tidak

4. Apakah anda mengonsumsi obat-obatan tertentu yang mempengaruhi kepekaan terhadap pencicipan dan penciuman? Ya Tidak

Kebiasaan mengonsumsi makanan

1. Apakah anda seorang perokok? Ya Tidak

2. Apakah anda menyukai buah mangga? Ya Tidak

3. Apakah anda sedang diet atau membatasi makanan tertentu? Ya Tidak

4. Apakah anda sarapan setiap hari? Ya Tidak

Jam berapa?

Lampiran 3.2. Uji Rate All That Apply (RATA)

Sampel : Buah Mangga

Tanggal Uji :

Nama :

Alamat :

Usia : tahun

Jenis kelamin : pria/wanita

Petunjuk

1. Tuliskan nama, usia, jenis kelamin dan alamat anda pada kolom yang sudah disediakan.
2. Tuliskan **3 digit angka** yang tertera pada wadah sampel pada kolom **kode sampel**.
3. Cicupilah sampel dan berikan rating intensitas anda terhadap atribut sensori yang ada pada sampel dengan memberi tanda **checklist** (✓) pada kolom yang disediakan.
4. Setiap anda selesai mencicipi sampel netralkan dengan air putih yang disediakan dan istirahatkan indera anda sekitar 30 detik tiap kali mencicipi sampel lain.
5. Bila tidak dirasakan adanya atribut tersebut silahkan kosongkan.

Deskriptif:

1. Sangat lemah
2. Lemah
3. Agak kuat
4. Kuat
5. Sangat kuat

Kode sampel	Atribut sensori	Deskripsi	Intensitas				
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Warna	Kuning					
		<i>orange</i>					
		Merah					
	Aroma	<i>Honey</i>					
		<i>Sweet</i>					
		<i>Fruity</i>					
		<i>Mango</i>					
		<i>Lemon</i>					
		<i>Floral</i>					
		<i>Fermented</i>					
		<i>Pineapple</i>					
	Tekstur	Keras					
	Rasa	Manis					
		Asam					
	Mouthfeel	<i>Itchy</i>					
		<i>Juicy</i>					

Lampiran 3.3. Uji hedonik

Sampel : Buah Mangga
 Nama :
 Usia :
 Jenis kelamin :

Tanggal Uji :
 Alamat :

Petunjuk

1. Tuliskan nama, usia, jenis kelamin dan alamat anda pada kolom yang sudah disediakan.
2. Tuliskan **3 digit angka** yang tertera pada wadah sampel pada kolom **kode sampel**.
3. Cicipilah sampel dan berikan nilai kesukaan anda terhadap atribut sensori yang ada disampel dengan memberi tanda **checklist (√)** pada kolom yang disediakan.
4. Setiap anda selesai mencicipi sampel netralkan dengan air putih yang disediakan dan istirahatkan indera anda sekitar 30 detik tiap kali mencicipi sampel lain

Tingkat kesukaan:

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Sangat tidak suka | 5. Agak suka |
| 2. Tidak suka | 6. suka |
| 3. Agak tidak suka | 7. Sangat suka |
| 4. Netral | |

Kode sampel	Atribut sensori	Tingkat kesukaan					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Warna						
	Aroma						
	Tekstur						
	Rasa						
	<i>Mouthfeel</i>						
	keseluruhan						
	Warna						
	Aroma						
	Tekstur						
	Rasa						
	<i>Mouthfeel</i>						
	Keseluruhan						
	Warna						
	Aroma						
	Tekstur						
	Rasa						
	<i>Mouthfeel</i>						
	Keseluruhan						

Lampiran 4.1 Hasil analisis kadar air buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	84,05	84,04	84,54	84,21	0,29
Garifta Orange	81,62	81,87	80,85	81,44	0,53
Agri Gardina 45	80,31	80,20	80,20	80,24	0,07

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	24,91	2	12,46	101,18	0,00
<i>Within Groups</i>	0,74	6	0,12		
Total	25,65	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	<i>Subset</i>			Notasi
		1	2	3	
Agri Gardina 45	3	80.24			a
Garifta Orange	3		81.44		b
Garifta Merah	3			84.21	c
Signifikansi		1.000	1.000	1.000	

Lampiran 4.2 Hasil analisis kadar abu buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	0,22	0,23	0,21	0,22	0,01
Garifta Orange	0,35	0,32	0,34	0,34	0,02
Agri Gardina 45	0,23	0,29	0,35	0,29	0,06

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	0,02	2	0,01	7,96	0,02
<i>Within Groups</i>	0,01	6	0,00		
Total	0,03	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset		Notasi
		1	2	
Garifta Merah	3	0,22		a
Agri Gardina 45	3	0,29	0,29	ab
Garifta Orange	3		0,34	b
Signifikansi		0,06	0,14	

Lampiran 4.3 Hasil analisis kadar lemak buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	0,36	0,29	0,35	0,33	0,04
Garifta Orange	0,73	0,57	0,61	0,64	0,08
Agri Gardina 45	0,44	0,40	0,40	0,41	0,03

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	0,16	2	0,08	21,58	0,00
<i>Within Groups</i>	0,02	6	0,00		
Total	0,18	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset		Notasi
		1	2	
Garifta Merah	3	0,33		a
Agri Gardina 45	3	0,41		a
Garifta Orange	3		0,64	b
Signifikansi		0,15	1,00	

Lampiran 4.4 Hasil analisis kadar protein buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	0,06	0,04	0,06	0,05	0,01
Garifta Orange	0,03	0,03	0,04	0,03	0,00
Agri Gardina 45	0,04	0,03	0,04	0,04	0,01

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	0,00	2	0,00	7,013	0,03
<i>Within Groups</i>	0,00	6	0,00		
Total	0,00	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset		Notasi
		1	2	
Garifta Orange	3	0,03		a
Agri Gardina 45	3	0,04		a
Garifta Merah	3		0,05	b
Signifikansi		0,44	1,00	

Lampiran 4.5 Hasil analisis kadar karbohidrat buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	15,31	15,40	14,84	15,18	0,30
Garifta Orange	17,27	17,22	18,16	17,55	0,53
Agri Gardina 45	18,97	19,09	19,02	19,03	0,06

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	22,55	2	11,28	89,90	0,00
<i>Within Groups</i>	0,75	6	0,13		
Total	23,30	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	<i>Subset</i>			Notasi
		1	2	3	
Garifta Merah	3	15.18			a
Garifta Orange	3		17.55		b
Agri Gardina 45	3			19.03	c
Signifikansi		1.00	1.00	1.00	

Lampiran 4.6 Hasil analisis total padatan terlarut buah mangga Garifita Merah, Garifita Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifita Merah	10,87	10,93	11,20	11,00	0,18
Garifita Orange	14,07	13,93	14,20	14,07	0,13
Agri Gardina 45	15,27	15,80	15,27	15,44	0,31

2. Data Hasil Uji Anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	35,19	2	17,59	176,28	0,00
<i>Within Groups</i>	0,60	6	0,10		
Total	35,79	8			

3. Data Hasil Uji Duncan

Sampel	N	<i>Subset</i>			Notasi
		1	2	3	
Garifita Merah	3	11.00			a
Garifita Orange	3		14.07		b
Agri Gardina 45	3			15.44	c
Signifikansi		1.00	1.00	1.00	

Lampiran 4.7 Hasil analisis kadar vitamin C buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	61,36	61,48	58,32	60,39	1,79
Garifta Orange	35,97	34,63	34,67	35,09	0,76
Agri Gardina 45	28,63	28,05	29,37	28,68	0,66

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	1694,71	2	847,35	547,69	0,00
<i>Within Groups</i>	9,28	6	1,55		
Total	1703,99	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	<i>Subset</i>			Notasi
		1	2	3	
Agri Gardina 45	3	28.68			a
Garifta Orange	3		35.09		b
Garifta Merah	3			60.39	c
Signifikansi		1.00	1.00	1.00	

Lampiran 4.8 Hasil analisis tekstur buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	65,67	56,33	66,00	62,67	5,49
Garifta Orange	75,33	75,67	76,33	75,78	0,51
Agri Gardina 45	112,00	91,00	97,67	100,22	10,73

2. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	2180,02	2	1090,01	22,47	0,00
<i>Within Groups</i>	291,08	6	48,51		
Total	2471,10	8			

3. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset		Notasi
		1	2	
Garifta Merah	3	62,67		a
Garifta Orange	3	75,78		a
Agri Gardina 45	3		100,22	b
Signifikansi		0,06	1,00	

Lampiran 4.9 Hasil analisis warna buah mangga Garifta Merah, Garifta Orange dan Agri Gardina 45

1. Warna L*

a. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	79,15	78,05	76,92	78,04	1,12
Garifta Orange	74,75	75,18	73,62	74,52	0,81
Agri Gardina 45	87,15	81,62	79,85	82,87	3,81

b. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	105,61	2	52,80	9,66	0,01
<i>Within Groups</i>	32,79	6	5,46		
Total	138,40	8			

c. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset		Notasi
		1	2	
Garifta Orange	3	74,52		a
Garifta Merah	3	78,04		a
Agri Gardina 45	3		82,87	b
Signifikansi		0,11	1,00	

2. Warna a*

a. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	5,68	4,08	4,32	4,69	0,86
Garifta Orange	11,22	7,35	7,95	8,84	2,08
Agri Gardina 45	1,78	0,35	1,68	1,04	1,20

b. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	91,46	2	45,73	21,02	0,00
<i>Within Groups</i>	13,05	6	2,18		
Total	104,51	8			

c. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
Agri Gardina 45	3	1,04			a
Garifta Orange	3		4,69		b
Garifta Merah	3			8,84	c
Signifikansi		1,00	1,00	1,00	

3. Warna b*

a. Data pengamatan dan perhitungan

Sampel	Ulangan			Rerata	SD
	1	2	3		
Garifta Merah	35,81	38,28	36,94	37,01	1,23
Garifta Orange	38,34	37,51	36,81	37,55	0,77
Agri Gardina 45	36,81	35,91	34,91	35,88	0,95

b. Data hasil uji anova

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Ragam	F.Hitung	Signifikansi
<i>Between Groups</i>	4.39	2	2.20	2.18	0.19
<i>Within Groups</i>	6.04	6	1.01		
Total	10.43	8			

c. Data hasil uji duncan

Sampel	N	Subset	Notasi
		1	
Agri Gardina 45	3	35.88	a
Garifta Merah	3	37.01	a
Garifta Orange	3	37.55	a
Signifikansi		.10	

Lampiran 4.10 LRI dan deskripsi senyawa volatil mangga garifta merah, garifta orange dan agri gardina 45

No.	Nama Senyawa	LRI exp			LRI Ref ^a	Deskripsi ^b
		Garifta Merah	Garifta Orange	Agri Gardina 45		
1	<i>Ethyl Acetate</i>	904	900	882	605	<i>Pleasant ethereal fruity, brandy-like</i>
2	<i>Methyl Alcohol</i>	-	-	901	-	-
3	<i>Ethanol</i>	939	940	932	537	<i>apple juice, banana, bean</i>
4	<i>Methyl butanoate</i>	-	-	979	724	-
5	<i>Ethyl butanoate</i>	-	1045	1035	802	<i>fruity odour with pineapple</i>
6	<i>Butyl acetate</i>	1072	-	-	812	<i>fruity</i>
7	<i>Hexanal</i>	1079	-	-	800	<i>green, fatty, leafy, grassy</i>
8	<i>Ethyl cyclopropanecarboxylate</i>	-	1102	-	-	-
9	<i>Propyl butanoate</i>	-	1119	1121	896	<i>pineapple and apricot-like odor</i>
10	<i>α-Pinene</i>	1147	1146	-	939	<i>Pine, terpenin-like, resin-like odor</i>
11	<i>1-Butanol</i>	-	-	1150	668	-
12	<i>3-Carene</i>	1156	1156	-	1011	<i>Sweet</i>
13	<i>β-Pinene</i>	1160	1159	-	980	<i>Turpentine</i>
14	<i>Ethyl crotonate</i>	-	1162	1161	-	<i>Sour, caramellic-fruity odor</i>
15	<i>α-Terpinene</i>	1182	1182	-	1018	-
16	<i>D-Limonene</i>	1188	1188	1190	1034	<i>Lemon-like</i>
17	<i>β-Thujene</i>	1196	1196	1198	-	-
18	<i>β-Phellandrene</i>	1206	1206	-	-	-
19	<i>Butyl butanoate</i>	1216	1216	1217	994	<i>Fruity (pear-pineapple-like) odor</i>
20	<i>2-pentyl-Furan</i>	-	1227	-	-	-

Lampiran 4.10. Lanjutan

No.	nama senyawa	LRI exp			LRI Ref ^a	Deskripsi ^b
		Garifta Merah	Garifta Orange	Agri Gardina 45		
21	<i>β-trans-ocimene</i>	-	1233	1235	1050	<i>floral odors of numerous plant species</i>
22	<i>Ethyl hexanoat</i>	-	1238	-	1003	<i>fruity with pineapple-banana, winy odor</i>
23	<i>γ-Terpinene</i>	1246	1247	1242	1062	-
24	<i>β-Cis-ocimene</i>	1253	1253	1249	1040	<i>Warm, floral, herbaceous, sweet</i>
25	<i>Ethyl 2-hexenoate</i>	-	1260	-	-	<i>Fruity, green, pulpy pineapple and apple odor</i>
26	<i>Isopentyl butanoate</i>	-	1265	1266	1064	-
27	<i>m-Cymene</i>	1263	1270	-	-	-
28	<i>Terpinolen</i>	1277	1277	-	1087	<i>Sweet, piney with sweet, citrus flavor</i>
29	<i>Pentyl butanoate</i>	-	-	1316	1092	-
30	<i>Ethyl heptanoate</i>	-	1335	-	1093	<i>fruity of cognac, winey-brandy</i>
31	<i>Butyl 2-butenoate</i>	-	1353	1351	-	-
32	<i>Allo-ocimene</i>	1372	1372	-	1132	-
33	<i>Butyl hexanoate</i>	-	-	1413	1188	<i>Pineapple-like odor</i>
34	<i>Hexyl butanoate</i>	-	1417	1416	1191	-
35	<i>Ethyl octanoate</i>	-	-	1435	1196	<i>fruity, floral odour with wine and apricot</i>
36	<i>Acetic acid</i>	1452	1453	-	-	<i>Vinegar, butter, cheese, grape and fruity flavor</i>
37	<i>Isopentyl hexanoate</i>	-	-	1459	1250	-
38	<i>3-Hepten-1-ol</i>	1489	1489	-	-	-
39	<i>α-Gurjunene</i>	1530	-	-	1407	-
40	<i>2-Nonenal, (e)-</i>	1537	-	-	1162	<i>Buttery, oily</i>

Lampiran 4.10. Lanjutan

No.	Nama Senyawa	LRI exp			LRI Ref ^a	Deskripsi ^b
		Garifta Merah	Garifta Orange	Agri Gardina 45		
41	<i>Eucarvone</i>	1558	-	-	1245	-
42	<i>Linalol</i>	-	-	1550	1098	<i>Floral odor</i>
43	<i>2,6-Nonadienal, (E,E)-</i>	1587	-	-	-	<i>Tallowy odor, green, vegetable</i>
44	<i>Caryophyllene</i>	1598	1597	1596	1418	<i>Clove- like aroma</i>
45	<i>Butanoic acid</i>	-	1630	1632	-	<i>Green-fruity, apple like</i>
46	<i>Ethyl decanoate</i>	1640	1642	1640	1397	<i>Fruity odor reminiscent of grape, brandy like</i>
47	<i>α-Caryophyllene</i>	1671	1671	1670	-	-
48	<i>Gamma-Caprolactone</i>	-	-	1704	-	-
49	<i>β-Selinene</i>	-	-	1721	1484	-
50	<i>α-Selinene</i>	-	-	1726	1493	-
51	<i>3-Nonen-1-ol, (Z)-</i>	1690	1690	-	-	<i>Fresh, waxy, green, melon, mushroom aroma</i>
52	<i>Naphthalene</i>	1740	1740	-	1193	-
53	<i>3,6-Nonadien-1-ol, (E,Z)-</i>	1757	-	-	-	<i>Fatty, cucumber, green, papper odor</i>
54	<i>p-Cymen-8-ol</i>	1848	-	-	1185	-
55	<i>Ethyl dodecanoate</i>	-	1824	1823	1597	<i>floral, fruity</i>
56	<i>Phenylethyl Alcohol</i>	1918	1918	-	-	<i>Rose like odor</i>
57	<i>Ethylhexanoic acid</i>	1962	1962	-	-	-
58	<i>γ-Nonalactone</i>	2035	2035	-	1362	<i>Coconut</i>
59	<i>Furaneol</i>	-	2043	-	1082	-
60	<i>Ethyl tetradecanoate</i>	2052	2052	2052	1793	<i>Waxy, soapy odor reminiscent of orris</i>

Referensi: a) Pino *et al.* (2005); b) Burdock (2010)

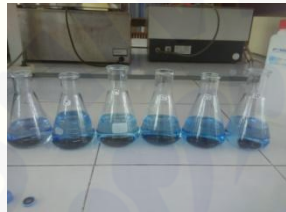
LAMPIRAN GAMBAR



Kadar Air



Kadar Abu



Kadar Protein



Vitamin C



Total Padatan Terlarut



Tekstur



Warna



sensoris